

大数据背景下高等教育质量 常态监测的技术操作系统

尤 莉 著

電子工業出版社·

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书对于高等教育质量监测的技术的分析,从科学化、系统化的理论出发,通过多种技术对指标形态演变的影响过程,建立起对县域高等教育质量监测的技术系统。全书分为8章,分别为导论、高等教育质量监测的理论框架、高等教育质量监测主体及资格认证、目标量化技术、动态监测技术、数据库分析技术、结果呈现技术、评估反馈技术。另外,本书最后附有《教育部关于全面提高高等教育质量的若干意见》供读者参考。

本书可作为高等教育研究人员的参考用书,也可作为高等学校和教育主管部门进行政策制定的参考读物。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

大数据背景下高等教育质量常态监测的技术操作系统/尤莉著. —北京:电子工业出版社, 2016.9

ISBN 978-7-121-29871-4

I. ①大… II. ①尤… III. ①高等教育—教育质量—研究—中国 IV. ①G649.21

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第217733号

策划编辑:石会敏

责任编辑:王二华

印 刷:

装 订:

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编:100036

开 本:720×1 000 1/16 印张:10.75 字数:240千字

版 次:2016年9月第1版

印 次:2016年9月第1次印刷

定 价:39.00元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010)88254888,88258888。

质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn,盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

本书咨询联系方式:(010)88254537。

作者简介

尤莉，1981年11月出生，2012年北京师范大学教育学部毕业，教育经济管理专业，获得管理学博士学位；现在河南科技大学管理学院任职，获得河南大学教育学博士后，担任河南省高等学校人文社会科学重点研究基地“高等教育与区域经济协调发展研究”核心成员；主持国家社科基金教育学青年项目1项，主持河南省教育厅、教科规划办课题2项，参与完成联合国儿童基金会西部项目、国家中长期教育规划网络舆情调查、国家社科基金课题和河南省哲学社科重大招标课题和省哲学社科一般规划课题等20余项。获得荣誉：北京师范大学2012届优秀毕业生、顾明远“全国优秀博士论文”奖励、中国博士后第55批面上基金资助、2015年河南省教育厅人文社科成果特等奖、河南科技大学青年学术带头人等。

前 言

技术操作系统是测量高等教育质量发展程度的技术支撑平台，主要是对数据进行收集、筛选和整理的体系。在大数据背景下，如何对海量数据进行准确、及时的监测，建立以密集型数据为基础的高等教育质量监测技术就显得尤为迫切。

高等教育质量监测从制定目标出发，针对不同的监测目的选择不同的监测方案和技术手段，制定合理的监测周期和评估反馈机制，这是一个完整的技术系统建构的前提。针对制定的目标进行监测时，要想真实、准确地反映目标内容，必须首先转变目标形态。现有技术体系不论是指标的制定、修改，还是对教育质量发展程度的评估，很大程度上都是从定性手段着手，难免会出现主观偏差，所以技术系统建构的第一步就是将目标定量化，以定量化数据作为评估目标完成度的主要标准。第二步技术系统的监测主要发生在指标作用上。指标对教育质量的影响是连续的、动态的，所以技术系统的跟进要抓住其动态性的特点，实行动态化的跟进监测。指标的内容也在随着当地教育环境的改变而不断革新。由于在前期对于指标的监测会产生大量的信息，包含了数据、图像、表格、访谈等各类内容，在进行比较和计算的过程中差异性非常大，所以技术系统的第三步为数据库分析，即将各类信息换算到相同基准下进行整理、分类、收库，并进行分析和处理。数据库将原始的信息进行加工并输出为可用的数据，这些数据代表了所监测地区教育质量发展的水平。但大量的数据排布不利于直观了解监测结果，可视化技术作为技术系统中不可缺少的环节，将冗杂的数据反映在真实的地理区域上，真实、直观地反映出监测的结果。当然，结果的产出不是最终的内容。结果与目标进行连接的方式就是对监测过程的评估反馈，通过与目标对比进行监测验证，并对目标进行修正，以便于下一次监测。

技术操作系统不是片断或割裂的，随着日常对高等教育质量的监测而进行跟进，这是其最大的特点，也弥补了以往监测技术手段重复的漏洞。同时，技术操作系统闭合的循环结构则为监测结果的评估、目标的修正和持续性的监测提供了基础，能够实现监测技术手段逐渐走向监测技术系统的演变，实现科学化、系统化监测。

目 录

第一章 导论	1
第一节 选题背景	1
一、高等教育质量监测的重要性	1
二、大数据背景下高等教育质量常态化监测亟待科学性	2
第二节 研究价值	4
一、研究目的	4
二、研究意义	5
第三节 核心概念	5
一、高等教育质量	5
二、高等教育质量常态化监测	5
三、高等教育质量监测技术系统	6
第四节 研究设计	6
一、研究对象	6
二、研究方法	7
三、研究内容	8
四、技术路线	10
五、研究资料整理与分析	10
第二章 高等教育质量监测的理论框架	12
第一节 高等教育质量监测的理论依据	12
一、理论依据	12
二、文献综述	14
第二节 高等教育质量常态化监测目标	20
一、提高高校规范化建设的标准	21
二、及时掌握质量差异的变动情况	21
三、促进地方政府主动担当责任	22

四、促进高等教育资源合理配置	22
五、提供教育决策参考	23
第三节 高等教育质量常态化监测的指标体系	23
第三章 高等教育质量监测主体及资格认证	32
第一节 主体系统基本构成	32
一、政府机构	32
二、相关利益群体代表	34
第二节 监测主体资格及认证	35
一、政府机构	36
二、研究机构	38
三、社会公众	39
第三节 主体系统运行模式	40
一、单一型	40
二、委托代理型	43
三、多主体型	45
第四章 目标量化技术	48
第一节 AHP 分析法基本原理	48
第二节 量化系统建立的步骤和方法	49
一、建立层次结构的模型	49
二、构造判断(成对比较)矩阵	49
三、单层次排序	50
四、层次总排序	51
五、标准化处理	51
第三节 量化一致性检验	52
一、特征根一致性检验	52
二、一致性比率检验法	52
三、随机平均一致性检验	53
第四节 量化技术的优势和不足	54
一、系统性	54
二、实践性	54

三、便捷性 54

第五章 动态监测技术 68

第一节 动态监测模型的基本原理 69

第二节 模型建立的步骤和方法 69

一、构造 GM(1, 1)原始数据列 69

二、建立 GM(1, 1)模型 70

第三节 GM(1, 1)模型精度检验 72

一、残差检验法 72

二、关联度检验法 72

三、方差比和小误差概率检验法 72

第四节 动态监测技术的优势和不足 73

第六章 数据库分析技术 92

第一节 数据库分析基本原理 92

第二节 数据库建立的步骤和方法 93

一、信息的采集与转化 93

二、需求调查与分析 94

三、结构设计 95

第三节 数据库分析检验 97

一、确定指标基线 97

二、指标关联性选择 98

三、参选指标建库 98

四、指标数据库处理 99

第四节 数据库分析的优势和不足 99

第七章 结果呈现技术 107

第一节 地理信息系统的内涵 107

第二节 地理信息系统构建的步骤 107

一、定义问题 107

二、数据的采集与获取 108

三、数据库应用 108

四、进行分析 108

五、结果展示109

第三节 地理信息系统可视化表达109

一、学校教育资源的投入状况110

二、学校教育教学的改革110

三、公众择校110

第八章 评估反馈技术114

第一节 教育基尼系数及计算方法114

一、由来和应用114

二、教育基尼系数的分解116

第二节 泰尔指数及计算方法117

一、由来和应用117

二、泰尔指数的分解118

第三节 KPI 及其他技术手段118

一、KPI 关键指标法118

二、其他技术手段121

附录 教育部关于全面提高高等教育质量的若干意见(教高〔2012〕4号)..... 143

参考文献154

后记162

第一章 导 论

第一节 选题背景

高等教育优质发展是当前我国教育改革与发展的重要战略，也是教育现代化的趋势与导向。纵观国际经验，高等教育优质发展的程度与水平，是评价一个国家教育总体水平的重要指标，也是衡量一个国家与社会公平正义的重要依据。进入 21 世纪以来，党和政府对于教育公平的重视程度不断提升，在推进教育优质发展方面真可谓下了“大力气”，出了“真功夫”。在这样的有利环境下，我国教育质量监测持续深入推进，在统筹城乡一体化发展、提高人口素质、促进社会和谐等方面发挥了重要作用。但长期以来，我国经济社会发展的不质量性影响了教育的优质发展，尤其是区域之间、城乡之间、校际之间、阶层之间的教育差距仍广泛存在。“上学难”、“择校热”、“分数差异”等问题背后，实质反映的都是高等教育发展不质量、资源配置不合理这一突出问题。因此，如何破解高等教育非质量发展局面，如何通过有效可行的监测手段来兼顾公平和效益问题，成为当前亟待解决的难题。

本书以大数据为背景，在总结国内外高等教育监测经验的基础上，构建高等教育质量常态化监测的技术操作系统。通过对技术操作系统的逐一解读，明确技术操作系统的内涵、功能与操作要点，以此来完善和丰富我国高等教育质量监测的理论和实践。

一、高等教育质量监测的重要性

在和谐社会建设过程中，教育公平问题日益受到关注，被视为推进经济进步的“最伟大工具”，成为稳定社会发展的“重要质量器”，更是现代政府提供“公共服务均等化”的重要途径。但长期以来，我国经济社会发展的不质量性影响了教育的质量发展，尤其是地区差距依然明显。因此，

高等教育质量监测非常重要。虽然高等教育质量监测分为多个层次、多种水平，但最基础，也最有可能实现的质量是常态化监测，这也是国家当前政策的着力点。如果在日常能做到和基本实现了高质量的高等教育，那么总体性、高水平的高等教育质量也就具备了稳固的现实基础。因此，要破解高等教育质量发展的难题，第一步要扎扎实实做的是，如何保障常态化的高等教育质量监测。

2002年，教育部首次提出“积极推进高等教育阶段学校的质量发展”。2007年，在党的十七大报告中，提出了“优化教育结构，促进高等教育质量发展”的战略愿景。在这一过程中，“地方负责，分级管理，以省为主”的高等教育体制，使得高等教育质量发展问题成为政府关注的焦点。2010年，教育部《关于贯彻落实科学发展观，进一步推进高等教育质量发展的意见》中明确将高等教育作为教育改革与发展的重中之重，把日常监测作为高等教育的重中之重。“以行政区域内率先实现质量为工作重点，大力推进区域内学校与学校之间高等教育质量发展，积极鼓励有条件的地方努力推进区域与区域之间高等教育质量发展”。2010年，《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010—2020）》（以下简称《中长期纲要》）中明确指出：“质量监测是高等教育的战略性任务，要率先在区域内实现常态化质量监测发展。”从2010年起，全国31个省、市积极响应中央政策，纷纷探索制定高等教育监测制度，高等教育质量监测成为社会各界关注的焦点问题。

高等教育质量不仅是规模的扩大，而是要在公平、正义、效率原则下，对受教育者平等分配教育资源和份额，达到教育需求与供给相对质量，促进有质量的教育结构升级。“质量监测”理念的提出，在高等教育发展中具有重要的意义，开启了“有学上”到“上好学”的转变，标志着我国高等教育监测和评价制度的历史转折。

二、大数据背景下高等教育质量常态化监测亟待科学性

如何客观、公正地评判高等教育质量发展程度与水平，其实并不是一件容易的事情。通过对高等教育质量状态的追踪监测，考量高等教育质量发展策略的实效性，探索切实、持续推进高等教育质量发展的路径，对于加速实现高等教育质量发展的目标具有实践意义。2010年《中长期纲要》中提出要建立国家“高等教育质量基本标准和监测制度……积极推行高等

教育质量发展监测与评估验收制度。逐步实行教育质量监测制度，大力推进学校发展性评估，建立和完善符合素质教育要求的学校督导评估体系”。从2001年起，各省、市在响应中央政策，出台推进高等教育质量发展的各种政策过程中，纷纷探索制定高等教育监测评价体系并开始实施。

然而，由于我国对高等教育质量发展监测的关注时间较短，虽然国家和地方也出台了一些高等教育质量督导的标准和规则，但存在着指标过于宽泛、指标间存在交叉、指标权重不明确等突出问题，这无疑会大大削弱督导结果的真实性和权威性。综合来看，高等教育质量发展监测研究存在以下不足之处。

从研究对象来看，我国学者研究的多是以整个高等教育阶段为主体的高等教育质量发展监测，虽然这样能够较为全面地反映出高等教育的阶段性教育特征，但这样的入手点造成了研究层次只能停留在宏观的区域层面，很难深入教育环境千差万别的基层高等教育中去，使理论研究在转换为实际操作时难度增加。在研究重点上，高等教育质量发展监测应用于教育资源的研究领域成熟，但对受教育机会和教育结果的关注度则有欠缺，尤其在教育结果方面。教育结果是反映高等教育质量的直接产物，在考察教育质量发展的研究中应占有重要的地位。但由于教育结果很难在短时间内得到显著的提高，且其测算难度大，测算标准不统一，我国在研究高等教育质量发展时往往回避或降低其比例，将更多的重点放在数据清晰的教育资源投入上。在此需要关注的是，教育资源的投入和教育结果的产出并不总是成正比关系，资源的投入更不能取代教育质量在高等教育监测中的作用。在研究方法上，监测指标设计的科学性亟待提升。在监测质量发展指标制定中，有学者就将指标计算中的原始数据直接赋值到指数权重中的现象，这样的情形会造成数据相悖的结论。所以直接将调查数据作为权重赋值的参考并不严谨，这样的指标制定缺乏科学性和可操作性，在实践中反而影响监测发挥作用。如何量化教育监测数据，将高等教育系统的真实运转情况反映出来显得更为重要。

本研究试图弥补以上不足，增强监测的科学性。(1)实现监测目标量化，科学构建技术操作系统。高等教育质量发展的监测不再是单方面、直线化的，而是一种多元化、系统化的科学监测，要求最大程度地应用教育数据，使监测结果由定性化走向量化，提升高等教育质量发展指标的客

观性。因而，教育质量发展指标体系必须确定一系列能够表述高等教育质量发展目标和质量发展状态的指标体系，使之成为监测的具体对象，实现高等教育质量发展目标定量化。要确定高等教育质量发展监测的目标及目标内容，这是一种定性目标。同时，还要进一步确定具体目标值，最后，制定监测指标并确定指标数值。它们之间是“层层叠加”的关系，由定性指数向定量指数深化，逐步增强监测的操作性。(2)建立数据密集型技术系统，实现监测动态性。大数据时代的到来，教育统计部门不再是唯一的海量数据的拥有者，互联网为我们更深入、更准确地实施教育发展监测提供了庞大的信息基础。信息是科学研究和政府科学决策的基础。要建立完备的高等教育质量发展监测机制信息数据库，不仅需要研究者的努力，更需要各级政府的支持与协助。并且，监测的过程是随着时间而时刻变化的，高等教育质量监测的技术系统不仅是把已有的数据进行拼接对比，还要进行实时性、动态性的综合数据监测，并对事件现有的状况和未来发展的趋势做出合理的推断和预测。(3)厘清监测主体界限，实现多元化主体监测。我国现有教育质量的监测主体以政府为主体，尤以教育行政部门人员为主，但从广义上而言，监测主体除政府和教育行政部门人员外，还包括参与到高等教育质量监测过程之中的其他人员，如研究机构、家长及社区代表等相关利益群体。多元主体监测方式促使在学校一级的监测对象上，包含了政府机构、教育督导部门、专家、校长、教师、家长和学生等“多元”因素的影响。多层次、多元化的主体特点，保证了监测数据的真实性和准确性，从各个层次可以彼此印证数据可靠性，且各个主体之间相互沟通交流，确保了评估指标的实践性，也符合“管办评”分离的教育体制，使得各方权力制衡，不同主体间呈现出稳定的运行模式。

第二节 研究价值

一、研究目的

本研究的目的有三：(1)研究“监”，即建构高等教育质量发展的监测指标系统与操作系统，并通过对样本县的实地监测，检验、修正、完善高等教育质量发展监测体系；(2)“监”是为了“控”，通过对样本县的实地

监测，反观已有的高等教育质量发展推进措施的有效性，并有针对性地提出改进建议；(3)通过对高等教育质量监测机制的研究，给省、市范围内的高等教育质量发展监测提供思路和借鉴。

二、研究意义

本研究以监测指标和操作的构建为重点，这将丰富和发展高等教育质量发展监测理论，具有较高的学术价值。同时，通过对高等教育质量状态的追踪，考量了高等教育质量发展策略的实效性，提出了切实推进高等教育质量发展的路径，这对于加速实现高等教育质量发展的目标具有实践意义，并有助于推动高等教育从“初步质量”向“高位质量”转变。

第三节 核 心 概 念

一、高等教育质量

高等教育机会是现代社会公民具有的平等权利。高等教育质量是在平等与公平等理念的指导下，对高等教育发展状态的一种事实描述与价值判断。高等教育质量发展的实质是在平等原则的支配下，教育机构和受教育者在教育活动中平等待遇的实现。高等教育质量发展不是静态地均等发展，而是一个“质量——不质量——质量”不断螺旋式上升的动态过程，可以分为四个阶段、四个维度。四个阶段为：入学机会(入学率)的大致平等、基本办学条件的大致均等、教师及管理资源的大致均等、学习者学业成就及升学机会的大致均等。四个维度为：最低层次的是区域内的大致均等；中等层次的是区域间的大致均等；高级层次是国家间的大致均等；最高层次是不分民族、地区、性别、家庭背景的学生享有大致均等的高等教育入学机会以及保障顺利完成学业的办学资源及取得大致均等的教育质量与升学机会。

二、高等教育质量常态化监测

高等教育质量常态化监测是指将教育质量监测和政策引导作为常态化手段来提升高等教育质量，从而达到城乡间、校际间高等教育的大致均等。本

研究之所以选择“常态化”，是因为日常质量监测是最基础的监测方式，也是目前最有条件、最有可能实现的监测方式。《国家中长期教育改革和发展规划纲要》中明确指出，高等教育要“率先在区域内实现城乡质量发展，逐步在更大范围内推进”。因此，通过对高等教育质量的监测，扎扎实实地从基层做起，积累经验、探索思路，才能逐步谋求更高层次的高等教育质量的发展。

三、高等教育质量监测技术系统

“监测”含有动态跟踪的含义，通过全面、动态、定量、定期和多次测定，以保证被监测对象的现实状态不超越及违反高等教育法规和政策允许的范围。高等教育质量监测技术系统是围绕监测任务建立的一个可操作的、制度化的体系，包括监测机构和团队、监测工具、监测过程、监测结果呈现与反馈等。

总体来说，本研究以县域为研究视域，依据教育质量发展理论和教育监测理论，构建高等教育质量发展监测指标体系和操作系统。通过对这些系统的逐一解读，明确指标体系和操作系统的内涵、功能与操作要点，以此来丰富和完善高等教育质量发展监测机制。

第四节 研究设计

一、研究对象

由于高等教育质量发展监测以省域为基点，在省域范围内对高等教育质量发展情况进行评估认定，所以省域是本研究的着眼点。

综合考虑社会代表性和影响力，以及调研的便利性，本研究选取了一个样本省(河南省)进行数据采集。之所以选择河南省，是基于两方面考虑：首先，河南省是我国人口大省，也是高等教育资源紧缺的大省，其高等教育供给需求和结构不质量问题较为严重。再者，研究团队的人员均来自河南省的高校和教育行政部门，获得数据具有一定便利性。数据来源包括两个方面，一方面是2009—2013年间各级各类统计年鉴的公开数据，包括教育经费统计、办学条件、师资配置、保障机制等；另一方面是课题组通过问卷和访谈得到的数据和资料。

数据采集分为两个阶段：第一阶段是 2011 年 8 月至 11 月，主要任务是获得样本省高等教育发展状况的数据，对构建监测指标体系提供感性和数据支撑；第二阶段是 2012 年 1 月至 3 月，主要任务是对初步拟定出的监测指标框架进行确认和优先性鉴别。项目组首先根据米切尔分析标准，通过运用德菲尔法广泛征询专家意见，将高等教育质量发展的利益相关者划分为了 3 个层次 10 类群体。第一层次是以校长、教师和学校管理人员为代表的核心利益相关者；第二层次是以政府、学生及家长为代表的重要利益相关者；第三层次是以社区、区域内的其他级别学校、企事业用人单位、第三方研究评估机构、公众媒体为代表的次要利益相关者。然后，根据随机抽样，并考量三个层次利益群体的不同影响力，对核心利益相关者群体、重要利益相关者群体、次要利益相关者群体按照 5:3:2 的比例进行问卷调查。最后依据问卷结果，筛选出高等教育质量发展指标，并分级确定了指标权重。

二、研究方法

本课题根据研究问题的需要，选择了集方法论、研究方式、具体方法与技术于一体的方法体系。从方法论看，采用了实证主义与人文主义结合、量化研究与质性研究结合的混合方法论。从研究方式看，选用了实地调研、实证研究、文献研究相结合的方式。在具体方法上，主要为文献法、调查法、比较法、统计分析法。

运用文献法，本研究充分汲取了已有研究成果的精华。文献收集主要包括高等教育质量发展的理论基础、政策目标和国际经验，以及各时期、各阶段、各地区的高等教育质量发展状况及高等教育质量发展监测指标体系的研究成果等。

运用问卷调查法，本研究在样本省进行了数据收集。形成问卷时，主要依据教育部颁布的《高等教育质量发展督导评估方案》，结合德尔菲法，多次征求了教育督导机构、教育行政部门、教育科研院所、教育实践领域的专家的意见。发放问卷时，对象主要集中在校长、行政人员和教师、政府、学校和学生与家长，以及社区、区域内的高等教育后学校、企事业用人单位、第三方研究评估机构、公众媒体等人员。依据随机抽样和整群抽样的方法，问卷发放共计 325 份，回收有效问卷 317 份。其中，校长、行

政人员和教师等核心利益相关者有效问卷比例为 49.1%，政府、学校和学生与家长等重要利益相关者的有效问卷比例为 30.4%，社区、公众和其他群体等次要利益相关者的有效问卷比例为 20.5%。结果一致性检验显示，CronbachQ 系数为 0.792，问卷结果具有良好的一致性。

运用比较法，本研究吸收了国内外高等教育质量发展比较成熟地区的先进经验，筛选学校办学、政府努力程度和校际差距中的各种测评标准。由于学校经常接受上级督导与评估部门的各种测评，因而筛选学校办学过程中的各种测评指标起到了关键性作用。学校办学过程中对各类测评指标的填写和统计次数较多，而学校内部对这些指标的收集统计完备，往往会收入学校数据库，这不仅为数据的获取提供了便利，更为测评大面积区域内高等教育学校质量程度提供了重要条件。

运用数据分析法，尤其是引入 GIS 分析系统，直观显示省域高等教育发展状态。通过数据处理，能够使构建的监测系统信息更加集中合理化，更好地实现数据共享，从而为本研究提供强有力的技术支持。

三、研究内容

对于高等教育质量监测，现有的手段更多地着眼于多种技术手段的叠加，以不同的方法和手段去验证同一内容从而得到较高的准确性，这种方法具有很强的实践性，更是一种多元化监测、系统化监测的开端。我国目前技术监测的发展方向也是向科学化、系统化发展。本书对于高等教育质量监测的技术的分析正是从科学化、系统化的理论出发，通过多种技术对指标形态演变的影响过程，建立起对县域高等教育质量监测的技术系统。

从图 1-1 可以看出，高等教育质量监测从制定目标出发，针对于不同的监测目的选择不同的监测方案和技术手段，制定合理的监测周期和评估反馈机制，这是一个完整的技术系统建构的前提。针对制定的目标进行监测时，要想真实、准确地反映目标内容，必须要转变目标形态。现在不论是指标的制定、修改，还是对高等教育质量发展程度的评估，很大程度上都是从定性的手段着手，难免会出现主观偏差，所以技术系统建构的第一部分就是将目标定量化，以定量化数据作为评估目标完成度的主要标准。具体的指标内容需要第二步技术系统的监测，这部分的监测主要发生在指标的作用上，指标对县域高等教育质量的影响是连续的、动态的，所以技术

系统的跟进要抓住其动态性的特点，实行动态化的跟进监测，指标的内容也是随着当地教育环境的改变而进行革新，在动态监测中，这点也会得到体现，保证信息的实时性。前期对于指标的监测会产生大量的信息，包含了数据、图像、表格、访谈等各类内容，在进行比较和计算的过程中差异性非常大，所以技术系统的第三步为数据库分析，将各类信息换算到相同基准下进行整理、分类、收库，并进行分析和处理。数据库将原始的信息进行加工输出了可用的数据，这些数据代表了所监测县域高等教育质量发展的水平，但大量的数据排布不利于直观地了解监测结果，这时候可视化技术则是技术系统中不可缺少的环节，将冗杂的数据反映在真实的地理区域上，真实、直观地反映出监测的结果。结果的产出不是最终的内容，监测技术系统之所以称之为系统，在于其可循环的闭合流程，结果与目标进行连接的方式是对监测过程的评估反馈，通过与目标对比进行监测验证，并对目标进行修正，以便于下一次监测。并且技术手段并不是单一运用，在各个阶段都在不同程度上进行了运用。

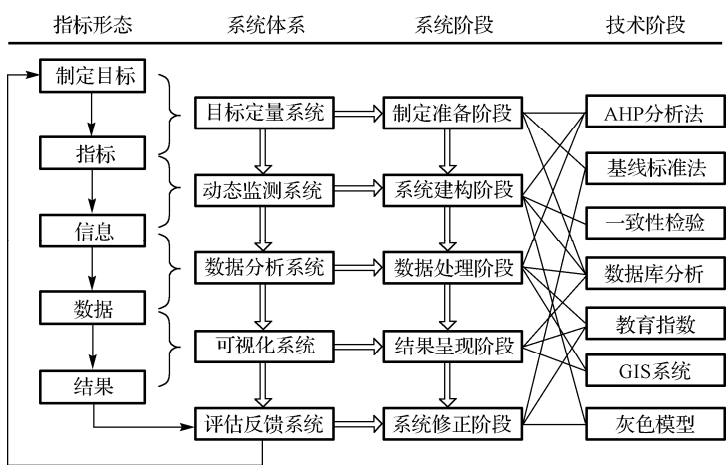


图 1-1 监测技术系统构成

高等教育质量监测技术系统随着整个监测机制的运行而进行跟进是其最大的特点，弥补了以往监测技术手段重复的漏洞，而其闭合的循环结构则为监测结果的评估、目标的修正和持续性的监测起到了巨大的作用，能够实现监测技术手段逐渐走向监测技术系统的演变，并与高等教育质量的监测机制高度结合，实现科学化、系统化监测。

四、技术路线

综合以上阐述，本研究的技术路线如图 1-2 所示。

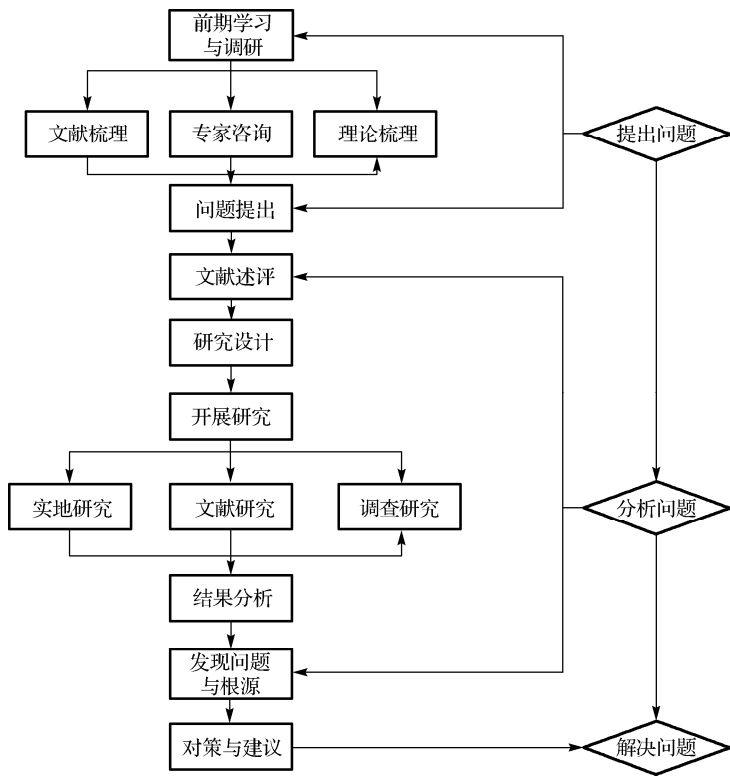


图 1-2 研究的技术路线图

五、研究资料整理与分析

(一) 质性资料的整理与分析

本书将运用 N-vivo8 软件对收集的文本资料和访谈资料等质性资料进行整理和分析，作为编制研究工具的基础和依据。本书拟进行以下操作：首先，初步整理与阅读原始材料，寻找本土概念；其次，按照研究主题编码登录，抽取最为密切的资料进行编码；最后，运用类属分析法对资料深入分析。

为保证质性资料的可信性和有效性，主要采取四种手段控制：第一，

避免访谈问题的社会敏感性；第二，收集尽可能丰富的原始资料；第三，以行政人员为主体，对其相关利益群体检验，即运用相关检验法；第四，广泛听取同行和老师意见，及时反馈交流。

（二）量化资料的整理与分析

本文使用 SPSS16.0 统计软件对数据进行分析。具体如下：（1）信效度检验，以 α 一致性信数检验问卷信度，以因素分析检验问卷结构效度；（2）对数据进行分析（一般描述性统计、差异显著性检验、相关分析等），从而根据数据分析结果了解高等教育质量的现状和影响因素。

为保证问卷的真实性、可靠性和可用性，本书将做到以下几点：第一，亲自发放问卷到样本手中，请其在阅读指导语后现场填答，并当场带回；第二，在同一被试上实施完一份问卷调查的所有项目；第三，同一学校的被试同时实测，保证信息完整，避免时间差；第四，请专业人士对问卷的网络版进行编程，保证科学合理性。

第二章 高等教育质量监测的理论框架

第一节 高等教育质量监测的理论依据

一、理论依据

本研究的理论来源有两方面：一是以公共产品理论、教育公平理论、教育生产函数为代表的教育质量发展理论；二是以控制论、信息论、系统论核心要点为基础的教育监测理论。

（一）教育质量发展理论

1. 公共产品理论

公共产品理论最早由美国经济学家萨缪尔森在其 1954 年发表的文章《公共支出的纯理论》中提出。萨缪尔森将产品分为私人消费品和集体（公共）消费品，并认为“公共品是指那种不论个人是否愿意购买，都能使整个社会每一成员获益的物品。私人品恰恰相反，是那些可以分割、可以供不同人消费，并且对他人没有外部受益或成本的物品”。萨缪尔森认为，纯粹的公共产品或劳务具有与私人产品或劳务显著不同的三个特征，即效用的不可分割性、消费的非竞争性和受益的非排他性。基于这三个特征，公共产品的供给往往是政府的责任。因此，高等教育作为一种制度化的纯公共产品，要实现其质量发展必须依靠政府的制度设计和政策安排，政府也必须强化高等教育质量发展的责任。

2. 教育公平理论

教育公平是社会公平的基础。教育公平是当今世界范围内教育理论与教育决策的一个核心问题，包括教育权利平等和教育机会均等两个基本方面。对教育公平概念的理解，欧美学者较公认的观点是由科尔曼和胡森提出的起点平等、过程平等和结果平等三个层面。我国学者一般认为，“教

育机会均等”作为教育社会学研究中的经典性课题之一、教育发展和改革的目标之一，有三层含义：(1)入学机会均等，或入学不受歧视；(2)受教育过程中的机会均等；(3)取得学业成功的机会均等，标志是社会保证每个社群的子女在各级各类教育中所占的比重，与其家长在总人口中所占的比率大致相等。世界范围内比较通用的衡量教育公平的指标有两套，一套是金融视域下的教育公平指标，主要有教育投入、入学率、教育效率和教育成果等；另一套是以人类发展为导向的教育公平指标，主要包含人类发展指数、增加教育支出、识字率和性别发展指数等。

3. 教育生产函数理论

从教育经济学的角度来看，学校教育也是一种有投入和产出的生产活动。学校主要以学生学业成就及其他有价值成果的形式生产教育产品，为此，学校需要教育设施、设备、教学仪器、教师、教辅人员和管理人员。教育生产函数的理论和方法可以帮助人们理解教育生产过程，解释学校产出中所表现出来的差异，有利于深刻理解教师特征及教育物质上的支出对学生个人表现所产生的预期影响，有助于政策制定者决定是否要增加生产率较高的投入的供应或者是减少或稳定生产率较低的投入的供应。

(二)教育监测理论

控制论、信息论、系统论共同构成当代横跨多学科的综合性的科学，也成为高等教育质量发展监测机制的理论基础。高等教育质量发展监测运用系统论和控制论的思想和方法，可以使高等教育质量发展监测者清楚地看到高等教育发展系统内外相互制约、相互影响的因素和变量，考察高等教育质量发展的整个过程，从而根据实际需要做出正确合理的控制与协调，以满足政府和人民群众对教育公平的不断追求。高等教育质量发展监测者和教育行政管理者通过对高等教育质量发展系统的整体把握，“能居高临下全面完整地考察教育系统，考察教育系统内外各种因素、各个方面，包括社会政治、经济、科技发展对人才的需求，包括教育政策、教育计划、教育目标、教育评价，以及师资、生源、经费、校舍等，并从它们之间的相互联系和相互依存中，找到管理的最佳方式，获得管理的最佳效果”。

二、文献综述

(一)国外相关研究

1. 关于高等教育监测主体的研究

在美国,高等教育经费由联邦、州和学区共同分担和管理。作为基层地方政府,学区拥有独立的教育征税权,逐步成为高等教育投资主体。20世纪70年代以来,肯塔基州、印第安纳州、弗吉尼亚州、密歇根州等州政府开展了一系列高等教育财政体制改革,这些改革基本上以“充足基础上的公平发展”为政策取向,推行了专项拨款、公共拨款等活动。学者们也对这些财政改革的公平效果、对学生入学机会的影响等方面进行了实证研究。

最早的研究,如Brown等人(1977)对20世纪70年代美国一系列教育财政改革运动进行了较为客观的总结与评价。研究者通过对20个州时间序列的分析发现,与1970年相比,质量的财政投入明显缩小了8个州州内的教育差距,但仍有6个州在改革后使原有差距拉大。改革所取得的成效与最初的预期还有很大距离。此后,Brown、Ginsburg、Killalea、Rosthal和Tron(1978)以美国50个州的样本进行分析。研究结果显示,在1970—1975年进行的密集的高等教育财政改革后,50个州的教育经费分配的不均等却增加了。虽然这些教育改革政策结果不令人满意,但是它们把基于数据的高等教育质量检测作为促进教育质量发展的现实途径之一,反映出高等教育质量发展政策与实践发展的一种趋势。

1990年,肯塔基州教育卓越支持计划(Support Education Excellence in Kentucky, SEEK)开始实施。这一计划的目的是有效鉴别和改善薄弱学校,要求各州政府和学区要以统考成绩为基本条件,以入学率、退学率和年度改进目标为主要内容来辅助薄弱学校改进。每个州都基本由四个步骤组成,即需要评估、制订计划、实施计划、评价和反馈,并对各阶段制定了具体的标准和要求。

随后,很多学者对其改革的效果进行了评估和研究。Adams和White II(1997)也对肯塔基州1990年改革前后的教育公平性进行了比较,研究以学生生均收入为分析对象,使用极差、极差率、变异系数、基尼系数、麦克伦指数、简单相关系数、弹性系数等指标进行分析,发现改革后学生教育支出的差距缩小了。在研究方法上,使用变异系数考察所有样本地区的

生均教育经费收入配置情况。作者认为,州政府对不同财富程度的学区提供教育扶持,能够比较有效地缩小小学区间教育经费的差距。

Clark(2003)提出州、学区、学校和公众要共同参与,明晰各方权利和义务。州通过制定符合区域情况的评估工具,帮助学区和学校来予以改进。学区可使用该工具,进行学校和班级成绩数据分析,并采取相应的奖励或惩罚政策来激励学校自我完善,如继续扶持或关闭学校等措施。学校在学区和扶持小组的监督下,要定期向学区和州政府汇报改进情况。

2. 关于高等教育资源投入有效性研究

美国印第安纳州 1993 年开展了一项名为 Reward-for-effort 高等教育拨款公式改革。Theobald 和 Taylor(2001)认为到 1999 年为止,这一改革对横向公平的改善作用很小,但提升了纵向公平的效果。Hirth 和 Eiler(2005)使用 2001 年数据对该改革进一步进行公平效果评价,尤其是对办学条件改善的考察,在横向公平测量中运用了全距、限制性全距、联合全距比、方差系数、Gini 系数、McLoone 指数等多种指标,纵向公平测量中使用了线性回归分析。各指标结果均显示横向公平与纵向公平水平都比较高,说明办学条件是教育资源配置的重要方面,影响了高等教育质量的结果。Toutkoushian 和 Michael(2008)以 2004 年印第安纳州高等教育中的师资项目为研究对象,分析其在学区间的分配水平的影响,研究发现这对高等教育质量有极大影响。

Roy(2003)对影响小学 6 年级学生学业成绩的相关因素展开调查,他使用方差系数、限制性全距比、Gini 系数、Theil 系数、回归分析研究了资源公平性对不同区域学生成绩的影响,研究发现降低学校间教育经费支出的差距起到了很大的作用。Izraeli 和 Murphy(2007)也对公立学校教育的公平效果进行了实证分析,他们的数据为 1990—2003 年的相关数据,使用平均值比较和标准差的方法考察了全部教育经费、州政府拨款占总拨款比例、生均支出在学区间差异、教师平均工资等方面的差异,该研究还考虑了时间和物价的因素,结论一致。Fastrup(2002)使用 1992—1996 年罗得岛州学区数据,使用 OLS 估计对该州校级间教育资源投入差距效果进行了评价,教育资源在不同学校间的不公平程度很高,高等教育质量改革所取得的效果很小。

3. 关于高等教育质量监测的研究

20 世纪 70 年代,美国对于高等教育质量越重视,如何定义、测量、评估学校提供的公共教育和学生在高等教育结束后获得的学习水平等内涵受到的关注就越多,教育质量监测成为重点。近年来,NEAP 已成为美国国内持续时间最长的高等教育学生学业成绩评估项目。它也被称为国家教育报告卡(The Nation's Report Card),依据评价对象分为全国评价、州评价和学区评价,依据用途分为普通评价和特殊评价。通过对 NEAP 测量结果的分析,学者们可分辨出影响学生学业成绩的关键因素,如学生个人素质、家庭背景因素或群体差异等,探讨不同教育体系之间、不同学区之间和不同学校之间的成绩差距。

NAEP 的评价类型按层级分为全国评价、州评价和区域评价;按时间分为长期趋势评价和短期评价;按特性分为普通评价和特殊评价。不同评价在目的、方法、题目和对象上有所不同。无论何种评价,都是通过抽样性考试,采取随机抽样方法的。全国评价和州评价至少每隔两年对四年级和八年级学生的阅读、数学进行测试。长期趋势评价继续对 9、13、17 岁学生的阅读和数学进行测试。

NEAP 的成绩结果也以两种方式向公众报告,一种报告是等级分数(Scale Scores),其中阅读、数学、历史、地理为 0~500 分,科学、写作为 0~300 分;另一种报告是将成绩水平分为基本(Basic)、熟练(Proficiency)和高级(Advanced)三个类别。同时,为了保证所有群体的学生适度的进步速度,测验的结果还要按照学生的家庭经济收入状况、种族、残疾状况与英语能力水平(即移民问题)等分类指标,分别进行报告。

NEAP 运用多层线性模型分析不同层面因素对学生成绩的影响。NEAP 在整个教育系统层面、学校层面、学生个体层面分别分析经济社会文化指数对学生学科成绩的影响。NEAP 2006 的研究发现,校际间差距指数缩小一个单位,学生的分数变化为 21 分。这表明,就 NEAP 地区平均而言,校际间差距对学生学科成绩的校间影响大于校内影响。

NEAP 的公平趋向的测评结果,不仅能表明由于社会经济地位等身份的不平等导致了学校教育的不质量,更重要的是其政策价值——警示和提醒政府必须要采取有效的政策措施来弥合这种校间差异,实现教育的质量发展。

除此之外,小布什政府在 2002 年提出《不让一个孩子掉队法案》,这

一政策延续至今，对美国教育产生了巨大的影响，其明显的一个表现是，各州开始实行绩效评价，加强宏观层面的教育质量监测。2008年3月，美国为加强对落后学校的实质性监督，由国家教育部制定了《差异化绩效责任试点计划》，加大对落后学校和学区奖赏政策力度，建立多元参与的预警制度，从而促进学区之间、学校之间在更高水平上的质量发展。

相比来看，欧盟的学校教育质量指标则更为详细。欧盟从四个领域制定了16项指标：(1)教育成就领域，包含7项指标，即数学、阅读、科学、学会学习、公民的发展、外语的学习及信息技术ICT；(2)毕业率领域，包含有关政策制定的三项指标，分别是中小学校辍学率、高中教育完成率、高等教育就学率；(3)学校教育的监督领域，有学校教育的评价和导向、家长的参与两项指标；(4)资源结构领域，有教师的教育和培训、学前教育的入学率、使用每台电脑的学生数、生均教育经费四项指标。

欧盟委员会认为，这16项指标反映了教育质量的整体信息，能够对欧盟各国的教育质量做出基本的评价。欧盟学校教育质量指标所采用的数据基本上是已经存在的、比较成熟，被公认为是有效的，如IEA的TIMSS\SITES、OECD的PISA、欧洲统计局的各项调查等。同时，可以根据需要，开展专项调查或获取所需数据。这些研究为检测教育事业的质量状况、确认教育不公的原因、指出未来发展方向等提供了宝贵的经验，为人们科学、准确地评价教育公平的现状及发展，进行有效的教育改革做出了保障。

总体来说，对于高等教育质量发展和监测的研究，国外主要使用时间序列数据考察改革前后的差异，分析框架上主要使用了Berne和Stiefel(1984)提出的教育公平分析框架，研究方法上主要使用极差、方差、变异系数、Gini系数、泰尔系数、McLoone指数等指标和OLS估计等进行研究。这些研究从研究框架、指标的选择和研究方法上给国内的研究提供了思路和启发。

(二)国内相关研究

新时期最早进行高等教育质量发展问题研究的论文是1994年茆景州在《贵州社会科学》发表的“建立有利于高等教育质量发展的资金保障体系”一文，此后，关注教育质量发展问题的学者不计其数，研究成果也层出不穷。进入21世纪，高等教育质量发展问题从学者的自发研究逐渐走向国家引导性的自觉研究。近年来，全国教育科学规划中最早以高等教育质量发

展为核心研究对象的立项课题有多项,如“中国经济发展二元性背景下高等教育资源质量化研究”等。追踪十几年的研究历程,关于高等教育质量发展及其监测机制问题取得的主要研究成果如下介绍。

1. 关于教育质量发展的内涵

学者们认为教育质量是系统内部要素之间、阶段之间和单元之间的质量发展,是一种多层次、高水平的质量发展。如于建福(2002)从教育结果的角度,提出高等教育质量是政府提供给公民相对均等的资源和政策条件,从而保障公民教育效果和成功机会的相对质量。翟博(2007)从资源配置的角度,提出教育质量发展既包含着中观层次的区域之间、城乡之间、学校之间、群体之间的教育资源配置的因素,还包含着微观层次的学校内部的教育教学和管理等因素。综合来看,教育质量发展不是静态地均等发展,而是一个“质量——不质量——质量”不断螺旋式上升的动态过程。从阶段来分,它可以分为入学机会(入学率)的大致平等、基本办学条件的大致均等、教师及管理资源的大致均等、学习者学业成就及升学机会的大致均等。从层次来分,最低层次是县域内的大致均等,中等层次的是区域之间大致均等,最高层次是不分民族、地区、性别、家庭背景的学生享有大致均等的高等教育入学机会以及保障顺利完成学业的办学资源及取得大致均等的教育质量与升学机会。

2. 关于影响高等教育不质量发展的原因和对策

刘颂(2006)从政治经济学的角度分析认为,城市利益集团与农村利益集团对教育政策影响力量不平衡造成发展的不平衡。朱家存(2003)认为高等教育发展失衡的根源在于区域之间不平衡的经济发展实力。鲍传友(2005)认为是我国缺乏制度保障,如教育财税制度、公共保障制度、师资培养制度等匮乏,限制了区域间教育的不质量发展。另外,余秀兰(2004)认为我国教育的城乡差实际上是一种文化再生产的结果。彭世华(2008)则将影响高等教育质量发展的主要因素归结为经济、自然、社会和教育等多个方面。在高等教育资源配置差异方面,袁连生和王善迈(2002)的研究发现,中国省区之间高等教育生均预算内公用经费基尼系数已超过 0.5,属于严重不平等。

在促进高等教育质量发展策略方面,黄平(2006)从资源配置的角度提出“政府应作为资源配置的主体对全国范围内的教育资源进行统筹规划、合理配置”。彭世华(2006)认为教育质量已具备实现的可能性,并提出了从学校布局、

教育经费投入,到设施、设备、装备和师资配备等方面的高等教育学校质量发展措施。中央教育科学研究所教育政策分析中心(2007)的研究提出,高质量的公平增长,要以教育资源配置为核心,并发放国家和地区适用的教育卡。

3. 关于高等教育发展监测与评价

关于高等教育的监测与评价研究,多集中在从督导角度进行的办学质量检测研究,而高等教育质量发展的监测与评价研究还很匮乏。早在2003年,袁振国就呼吁“建立教育发展质量系数,切实推进教育质量发展”。至今,颇有影响的研究是翟博(2006)提出的包含教育机会、教育资源配置、教育质量、教育成就四个领域,25个一级指标,43个二级指标的高等教育质量发展指数体系,以及以此对我国1995—2004年间高等教育的质量状态进行的测评。但由于他把这些各种类型的指标综合在一起形成一个质量发展指标体系,测量结果的推广性不足。

针对高等教育质量发展,王景英、张春宏(2009)将高等教育评价的内容大致分为三个部分:基础性内容、发展性内容和灵活性内容。基础性内容分为省域教育发展战略规划、教育经费投入与管理、办学条件、教师队伍、环境与安全5个二级指标;发展性内容分为教育信息化、教育科研水平、社区教育的发展情况、社区教育的发展情况4部分;灵活性内容和标准分为办学体制和培养模式改革情况、地方课程和校本课程的开发情况、学校布局调整的合理性3个二级指标。楼世洲、宁业勤(2009)从起点公平、过程公平和结果公平三个领域设计了入学机会、政策规划、经费保障、条件设施、师资配置、普及效果、学业成功等7个一级指标和21个二级指标。陈世伟、徐自强(2010)采取了专家调查法的指标设计策略,从高等教育质量发展的总体目标、资源配置、预期结果和教育管理等方面确定了衡量与规范高等教育质量发展的一级指标和二级指标。具体包括教育机会的质量程度、教育资源配置的质量程度、教育结果的质量程度、教育经费的质量程度、教育管理的质量程度等5个一级指标,并根据专家调查法给出了一级指标和二级指标的相应权重。崔慧广(2010)选择学校作为高等教育财政质量的测度分析单位,并以高等教育财政横向质量和纵向质量出发点,从师资水平和办学条件出发设计了生师比、专任教师学历合格率、办学条件危房率、生均图书数、生均教室面积、教学仪器配备率、音体美教学器材配备率等7个测量指标。

从上述文献看，代表性的监测方案有两种，这两种方案的指标研究与设计的质量亟待提高。第一种是从教育质量内容来设计，如教育机会质量、教育资源配置质量、教育质量等维度构建。第二种是从城乡之间、区域之间和校际之间来构建。两种方案虽都指出质量要达到的指标层次、类型、临界点及具体权重，但由于对教育质量发展理论和监测理论研究的理论基础不足，所构建的质量发展指标体系未能针对我国高等教育发展的实际状况，难免会有失偏颇，这也是本研究注意的地方。

与国外学者相比，国内学者对高等教育质量发展指标及监测机制进行了深入的理论研究，但研究结果的实效性有待加强。无论是指标体系构建，还是实际操作步骤和程序，以及结果呈现方面，国外高等教育质量发展监测都是一个有机联系的整体。在当前，如何科学、规范、持续、广泛、制度化地评价、判定、监测、调控高等教育质量发展的状态和进程，构建具有科学性、规范性与可操作性并存的高等教育监测技术系统，也成为本书的创新之处。

第二节 高等教育质量常态化监测目标

高等教育质量常态化监测目标是指监测在高等教育质量发展政策推行过程中的每一个时期要达到怎样的产出结果，这是政策目标实现的前提。高等教育质量常态监测目标的确立必须具有以下三个特征。(1)监测目标是以政策目标为基本导向的，因此监测必须符合高等教育质量发展的政策目标。(2)监测目标必须被设立成易于理解的具有一定操作性的具体目标。监测实质上是一个收集和分析信息的动态的持续发展过程，贯穿于整个项目实施和政策执行的全过程，在此过程中“通常借助连续性的、关键性产出指标对政策覆盖对象进行连续性的数据收集，比较实际产出(Output)和预期产出，考察政策覆盖对象的发展变化，以监督政策、项目是否按照预期开展和实施，政策、项目的预期目标是否实现”(路德维珂·科拉罗等,2009)。应将高等教育质量监测目标转化为可操作的、可测量的一系列关键指标，以保证监测项目实施过程中相关要求和预期目标的实现。(3)目标与标准相互结合的过程。依据发展目标建立评估标准，在广泛收集相关信息的基础上，对高等教育质量的发展程度做出基本判断，查找薄弱环节，提出更改意见。围绕这一总目标，高等教育质量常态化监测具体目标如下。

一、提高高校规范化建设的标准

“对政策和标准进行跟踪监测，是进一步完善，也是政策和标准得以贯彻落实的根本保证”（刘芳，2010）。“标准化学校建设是高等教育整体水平提升的过程，高等教育学校标准化建设既是一种目标，也是一个过程，高等教育质量发展过程本身就是最重要的目标”（腾飞，2010）。高等教育质量常态化监测的首要目标是监测区域内的高等教育阶段质量标准的达成度，推行高等教育学校标准化建设，实行制度化规范化办学。《教育发展规划纲要》中提出高等教育由非质量发展向质量发展转化，需要从师资力量、校长水平、学校配置、生源状况等方面进行提高和评估。在监测过程中，首先进行高等教育学校办学基本标准的评估认定，省域内的高等教育学校的办学水平应达到所在省（区、市）的办学基本标准，这就是高等教育质量发展的一个“门槛”，也是高等教育质量发展的最低限度。也就是说，“要求在对学校进行评估认定前，要对其所辖高等教育阶段学校是否达到本省基本办学标准进行评估。达到这一条件的县，才有资格接受质量督导评估认定”（教育部，2012）。这样，在高等教育阶段设立了基本标准，可以防止低水平重复，为全面掌握高等教育总体情况，为相关政策制定和改进管理提供了依据，推进了高等教育标准化建设。

二、及时掌握质量差异的变动情况

高等教育质量发展监测的一个重要目标就是要通过对县域内高等教育校际间质量状况的评估，评价学校间在关键指标方面的缩小或扩大的差异性情况，掌握动态的质量发展基本情况和数据信息。“通过各级指标取值，测度各年度监测点指标的绝对差异和相对差异，可以通过各个监测点的差异变化来判定县域高等教育某些方面的变化趋势”（董世华，范先佐，2011）。监测活动具有连续性和动态性。校际间质量状况评估指标重点评估省级政府质量配置教育资源的情况，在监测指标的设定方面，国家设定基本监测指标，各省根据实际状况适当增加指标，然后通过计算差异系数的形式客观反映学校之间的差距及差距变化发展的基本态势。通过监测，从纵向上来看实现掌握省域内高等教育不同时期质量发展衡状况，从横向上来看掌握同一时期城乡之间、校际之间、乡镇之间高等教育质量发展的状况，以

便及时发现问题进行进行调整。将教育发展水平的动态监测和阶段性评估相结合，促进区域高等教育持续、深入的推进。

三、促进地方政府主动担当责任

高等教育质量监测是建立在政府对高等教育质量发展的责任的基础之上的，因此，监测的另一个具体目标就是促进地方政府担当起高等教育质量发展的责任。《中华人民共和国高等教育法》中明确政府是推进高等教育质量发展的“第一责任人”，教育督导评估对象是地方各级政府和学校，督促政府切实履行国家法律、法规、方针、政策规定的相关教育责任，并且要强化政府责任。因此，在监测的过程中，对省级人民政府推进高等教育质量发展工作进行评估，建立责任追究制度，引导政府尤其是省级政府，积极配置高等学校资源，促使地方政府担负起高等教育质量发展的职责。“对数据填报、核查分析、预警提醒、领导审核、反馈整改等工作中出现问题的，视情节追究责任”。“对差异系数出问题的县(市、区)、省辖市要给予相应处分，限时整改：达到预警黄线的给予黄牌警告；达到预警红线的给予政府分管负责同志、教育行政部门主要负责同志诫勉谈话；超过国家规定的将给予政府分管负责同志、教育行政部门主要负责人行政处分，并取消当地参加省级以上教育类评优、评先、表彰、晋级等资格，取消省级非普惠项目经费”。对政府部门的督促有利于政府机构真正担当起高等教育质量发展的责任，在建立公平的入学机会、关注弱势群体的教育、改造薄弱学校、合理配备师资等方面承担起应尽的责任。比如，在师资队伍建设方面，教师绩效工资的实施、不同学科教师的合理配置、编制制定、教师交流等情况，都需要政府积极主动地实施政策。总体而言，“政府有责任制定对所有学生与所有学校都公平的资源分配规则，有责任缩小区域内学校间高等教育资源投入水平的差异，有责任为社会各方提供系统全面的学校质量信息，从而为各方做出科学决策提供充分的依据”（杜育红，卢珂，2012）。监测机制的形成和实施可以监督地方政府的责任履行情况，督促政府承担应有的责任。

四、促进高等教育资源合理配置

高等教育质量常态化监测的具体目标之一直接指向教育资源的合理配置问题。通过对教育资源分配差异情况的监测，有利于促进教育资源的合

理分配，提高高等教育的公平性。

高等教育资源的差异性受多方面因素的影响，由于地区差异和城乡差异、教育管理体制差异、教育资源供给方式差异、传统观念的影响，教育资源的分布也出现了不平衡性。教育资源的差异性对教育行为过程和教育效果产生了极大影响。由于我国幅员辽阔，各地区的社会经济发展状况存在差异，因此，教育资源的分布也存在着区域性差异。在我国在长期的城乡二元社会经济结构制度环境的影响下，户籍制度、劳动就业制度、分割的教育体系、医疗制度、社会保障制度等是城乡教育资源产生差异性的重要根源。在根深蒂固的城乡二元社会经济制度环境中，尽管城镇化水平在逐年提高，但累积性的负面影响使得农村与城市相比而言，教育资源差异明显。20 世纪实行的重点校制度，使教育资源向城市学校、优质学校集中，由此造成了校际之间的差异。教育投入、教育环境及条件、生均教育经费、师资水平及教学质量的差异等都和教育资源分配的合理性有关，本质上就是教育资源的差异造成了教育的差异，这种现象的存在直接影响着教育的整体质量发展，制约着国家高等教育质量的提高。高等教育质量常态化监测有利于促进教育资源的合理配置，提高教育的公益性。

五、提供教育决策参考

高等教育政策监测是政策的重要组成部分，主要进行信息的收集和分析，对政策问题进行鉴别和界定，形成初步的政策方案，保证政策方案的可行性。进行高等教育质量监测，可全面、及时、可靠、真实地掌握高等教育质量的发展状况，可以将各方面的表现情况和动态变化快速而及时地反映给教育管理部门，防止决策时的盲目性。监测的结果是为了更好地改进工作，促进高等教育良性发展。如果缺少数据资料的支撑，对各地高等教育质量发展情况监测不到位则会影响决策和指导工作。高等教育制度的建立能够实现通过监测获取真实准确的信息，从多个角度、多个层面为管理部门进行决策提供反馈信息。

第三节 高等教育质量常态化监测的指标体系

监测目标还需要成为一系列可执行的指标体系，因此建立良好的指标

体系就是高等教育常态化监测的难点和重点。一个好的指标体系必须具有四个特征：(1)针对性，即所设计的指标必须紧扣项目的目标，能准确获得项目的关键信息；(2)可得性，即所设计的指标必须满足基线数据的可得性；(3)可跟踪性，即指标不是一次性的，而应在项目实施过程中持续可得，这是获得项目进展纵向信息的前提；(4)时效性，即指标所提供的信息必须及时。事实上，监测的重要特征是通过短周期的信息反馈，保证项目管理者及时发现问题，监测的成功与否与提供信息的时间密切相关。

监测指标体系是由一系列具有针对性、可得性、可跟踪性及时效性的指标构成的，根据高等教育的特点和以往文献、指标测量的对象及用途，可以将监测指标分为投入指标、过程指标和结果指标。三类指标中，投入指标主要测量为了实现目标而进行的人、财、物的投入，主要用来分析资源是否严格按照预期规划分配；过程指标主要测量通过投入所获得的直接福利，即投入对相关利益群体带来的变化，主要用来分析用于特定目标群体的资源是否落实到位；结果指标测量的是项目产出的获得、使用情况及满意度等，即分析产出对目标群体带来的直接的或间接的影响，主要用来分析目标的达成情况。其中，前两类指标均属于中间指标，结果指标属于终期指标。围绕县域高等教育质量政策的目标，本研究将按照投入、过程和结果的逻辑框架构建相关的监测指标体系。

具体来说，监测指标体系构建的步骤如下。

(1)收集和梳理文献。本文主要收集以下两类文献资料：一类是包括专著、学位论文和期刊论文在内的有关高等教育质量的原始文献；另一类是与高等教育质量密切相关的政策法规、部门制度、规则或计划等。

第一类文献主要依托中国知网、proquest、河南大学图书馆、国家图书馆等学术资源，查找相关资料，围绕高等教育、高等教育质量、监测机制等核心概念广泛搜索国内外相关专著和论文。第二类文献的收集主要通过样本调查，收集关于高等教育质量发展中机构设置、职能内容、监督问责制度等方面的政策、法规、制度、计划等文本，发现影响县域高等教育质量的相关因素。

(2)在文献研究的基础上提出测评高等教育质量发展的一级指标。一级指标要能够涵盖质量的各个要素，各个指标之间要符合逻辑。本研究提出测评高等教育质量发展的一级指标包括教育机会、资源配置、学校管理和结果产出。为确保指标的准确性，本文通过样本县的抽样观察，尽量收集

高等教育质量发展的实际运行状况，发现焦点问题，信息相互验证，力求获得全面、准确的信息。

为进一步验证文献研究所得的一些结论和分析框架的准确性，本书还主要通过半结构方式对选取的样本进行一对一的个别访谈，然后从中选择部分访谈对象进行重复性访谈调查。由于研究需要，本书初步预计需要进行两次访谈。第一次访谈是在调查问卷编制前，通过对不同类型人员无结构式访谈，与文献研究的结论相互印证，为问卷的编制做好准备。第二次访谈则是在问卷编制后，一方面是验证第一次访谈后的遗留问题，另一方面是向相关人员（行政人员、校长）询问对本研究框架的意见和建议。

(3)筛选学校办学中的各种测评标准。由于学校经常接受上级督导与评估部门的各种测评，因而筛选学校办学过程中的各种测评指标对二级关键指标的提出起到了关键性作用。学校办学过程中对各类测评指标的填写和统计次数较多，而学校内部对这些指标的收集统计完备，往往会收入学校数据库，这不仅为数据的获取提供了便利，更为测评大面积区域内高等学校质量程度提供了重要条件。

(4)选取教育水平不同的地区，运用问卷调查法了解高等教育质量发展的现状和特点。

首先，问卷项目的初步确定。本书从三个途径进行项目确定，一是邀请有关教育管理专家、教育行政部门负责人和知名中学校长，请他们谈谈理想的高等教育质量状况是什么，高等教育质量应具备何种价值目标、行政过程和程序及评估问责制度。二是从已有研究的问卷和访谈提纲中进行项目筛选。三是从前期实地调研和访谈调查中对相关资料进行编码分析，从中归纳问卷可使用的项目。在确定项目的过程中，同时确定项目的表达形式和评分方式，本书初步预计采用选择题和李克特五点量表。

其次就是形成问卷初稿。问卷拟定为三部分组成。第一部分为事实性问题，即了解基本情况，包括人口统计学变量：性别、年龄；人力资本变量：学历、教龄；工作特征变量：职称、职务、工作科室、工作内容；组织特征变量：机构类型等。第二部分主要为封闭式问题，分为高等教育质量的现状、主要问题、影响因素和对策建议四个方面。第三部分为开放式问题，主要关于质量的目标和理念，设计1~2道开放式问题。通过对上述项目的修改，最终形成问卷草案，为最终问卷实测打下基础。

(5)提出高等教育质量发展评估指标框架(初步)。2014 年 4 月完成初步指标设计,4 月底完成第一轮专家意见征集,5 月初完成指标第一次调整。6 月进行了第二轮专家意见征集,并进行了第二次指标调整。7 月份根据教育部颁布的《高等教育质量发展督导评估方案》,又做出一次调整。每次意见征询,都请专家在“重要程度”一栏里根据不重要、比较不重要、一般、比较重要、重要五个等级分别给予 1、2、3、4、5 计分,然后对所有专家的打分情况予以统计,筛选出专家认为比较重要、敏感的指标。另外,在意见征集中请专家补充他们认为在衡量高等教育质量发展程度上其他更敏感的指标。第一轮监测指标及专家打分情况如表 2-1 所示。

表 2-1 第一轮监测指标及专家打分情况

一级指标	二级指标	解 释	重要程度
一、资源配置	1.生均建筑面积	反映校舍条件	3.36
	2.生均教室面积	反映教室条件	3.27
	3.生均专用教室面积	反映学校专用教室的情况	4.2
	4.生均图书馆藏书在用册书	反映学生的学习资源	3.45
	5.生均学生电脑在用台数	反映学生接触信息技术的状况	3.82
	6.生均多媒体在用设备(套)	反映学校现代教学技术条件	3.36
二、学校管理	7.师生比	反映学生受教育的充分度	4.36
	8.高级职称专任教师比例	反映学校教师的教学水平	3.91
	9.具有研究生学历专任教师比例	反映学校教师的知识水平	3.55
	10.省级骨干教师比例	反映学校教师的教学水平	4.36
	11.师均教师进修培训经费	反映学校发展教师的努力程度	4.36
三、教学质量	12.开设拓展性课程门数	反映学校课程开发能力	4.18
	13.开设探究型课程门数	反映学校课程开发能力	4.18
	14.参加社团活动的学生比例	反映学生课外活动情况	4.45
	15.参加社会实践活动的学生比例	反映学生课外活动条件	4.18
	16.毕业生就业率	反映学生学业质量	4.55
	17.学生体质健康标准合格率	反映学生身体素质	4.82
	18.学生就业考核合格率	反映学校就业质量	4.36
	20.本校接待境内外教育考察交流的团数	反映学校的影响力	3
四、其他(请写出)			

通过第一轮意见征集，发现“学校接待境外考察交流团数”、“生均教室面积”得分较低，于是在第二轮专家意见征集中提出了这些指标。另有专家建议关注对学生入学机会的评估，并且增加“公用经费”、“教师职称评定”、“校际之间发展的差距”及“学生满意度”等指标，于是在第二轮专家意见征集时对这些内容予以增加。同时，根据“输入—过程—结果”的指标体系构建思路，结合第二轮专家意见及四个维度内容，将整个指标体系调整为教育机会、资源配置、学校管理、教育质量四个板块，请各位专家评估赋值。第二轮监测指标及专家打分情况如表 2-2 所示。

表 2-2 第二轮监测指标及专家打分情况

一 级	类 别	二 级 指 标	重 要 程 度 (具体 打 分)
教育机会	适龄入学	入学率	4.88
		巩固率(辍学率)	3.67
		班额比例	3.21
		生源的班际分配	4.46
		优质生源向重点高校流动比例	4.75
资源配置	公用经费	公用经费拨款金额	4.21
		公用经费标准	4.32
		年生均公用经费金额	3.89
		年生均公用经费标准	4.33
	校园校舍	生均校园用地面积	4.57
		生均校舍建筑面积	4.33
		生均体育用地面积	3.21
		校舍维修改造补助标准	3.33
	教职工配置	教师年人均收入标准	4.11
		参加培训的教师比例	4.28
		教师学历达标比例	4.69
		教职工与学生比例	4.37
		专业对口率	3.88
		职称结构	4.23
	物质配备	班级多媒体专用教室配备	3.78
		通用教学设备和学科专用教学设备	4.01
		生均计算机配置	4.31
		生均图书配置	3.77
		生均教学及辅助用房面积	3.45
		生均体育场馆面积	3.88
		国家课程开课率	4.75
		实验课程开课率	4.38

续表

一 级	类 别	二 级 指 标	重 要 程 度 (具 体 打 分)
学 校 管 理	制 度 管 理	招生制度	4.76
		经费保障制度	4.58
		师资配备制度	4.43
		学生资助制度	4.29
		职称评定制度	3.45
	人 员 管 理	学历、职称、教龄结构	4.78
		培训考察	4.17
		本校接待境内外教育考察交流的团数	3.45
教 育 质 量	满 意 度	学生对学习的满意度	3.21
		公众对学校的满意度	3.99
	努 力 程 度	学生就业率	4.23
		高等教育完成率	4.87
		省际间高等教育质量差距	4.88
		校际间高等教育质量差距	4.76

第二轮专家意见征询结束后,又邀请高等教育领域的老专家进行座谈。一些专家提出发达高等教育质量发展程度测评的指标除了要有实践性,还要有较强的政策性,要体现本地区历史发展特点,并提出了具体修改建议。在综合各位专家意见的基础上,课题组对指标框架又进行了修改。

鉴于征求意见期教育部公布了《高等教育质量发展督导评估暂行办法》,为了便于衔接,又进行了调整。主要是把各类具有相同特性的二级指标划分为9个不同的类别,分别是入学机会、公用经费、校园校舍、教职工配置、物质配备、制度管理、人员管理、满意度和努力程度。考虑地区教育资源的不质量和学生个体的差异性,主要把教育机会分解为随迁子女就读、留守儿童学习、特殊儿童教育和学校招生;制度管理和人员管理的相似性在于都包含学校内部相关人员的 management 手段,在分支上同属于学校管理层面;教学质量二级指标的提出是包含了政府对学校的支持力度和学校内外部相关人员的评价,所以满意度类别和努力程度类别归入教育质量。

各类别内的二级指标也进行了相应的调整,“本校接待境内外教育考察交流的团数”划分过于具体,与高等教育发展水平的相关性较低,替换为“校长交流”,以学校高层领导的交流反映学校对外交流的状况。制度管理类别列出校内各类相关人员保障制度,主要分为“招生制度”、“经费保障制度”“师资配备制度”、“学生资助制度”与“职称评定制度”。同时,考虑“学生课堂教学的参与度”与“学生对学习生活的满意度”主观性较强,

且不易测量，基尼系数计算误差率较大，故合并为“学生对学习的满意度”并增加“公众对学校的满意度”作为外部评价的补充。形成了一个包含 16 项指标的评估框架，且由专家指出指标的重要程度。“师均培训经费”从数据分析相关度来看，是一个很好地反映教育发展水平及其差异的指标，但是各县培训经费的界定很难规定统一的标准(如校长出国考察、教师职工培训食宿是否算培训经费)。大量上级单位支出的培训经费很难划分到学校，大规模评估不可能准确填写此指标的数据，故删除这个指标。第二轮监测指标及专家打分情况如表 2-3 所示。

表 2-3 第三轮监测指标及专家打分情况

一级	类 别	二级指标	三级指标	重要程度
教育 机会		本省生源就读率	本省生源入学率	4.21
			本省生源巩固率	4.14
			全日制公办学校招生比例	4.66
		外省生源学习	外省生源入学率	4.52
			外省生源巩固率	4.25
			全日制公办学校招生比例	4.63
		特殊生源教育	特殊生源数量	3.45
			三类特殊生源入学率	3.88
			巩固率	4.21
		学校招生	适龄生源入学率	4.88
			巩固率(辍学率)	3.67
			班额比例	3.21
			生源的班际分配	4.46
			优质生源向重点学校流动比例	4.75
资源 配置	公用经费	公用经费保障水平	公用经费拨款金额	4.21
			公用经费标准	4.32
			年生均公用经费金额	3.89
			年生均公用经费标准	4.33
	校园校舍	校舍维修	生均校园用地面积	4.57
			生均校舍建筑面积	4.33
			生均体育用地面积	3.21
			校舍维修改造补助标准	3.33
	教 职 工 配 置	教 职 工 配 置 条 件	教师年人均收入标准	4.11
			参加培训的教师比例	4.28
			教师学历达标比例	4.69
			教职工与学生比例	4.37
			专业对口率	3.88
			职称结构	4.23

续表				
一级	类 别	二级指标	三级指标	重要程度
资源 配置	物质配备	基础物质条件	班级多媒体专用教室配备	3.78
			通用教学设备和学科专用教学设备	4.01
			生均计算机配置	4.31
			生均图书配置	3.77
			生均教学及辅助用房面积	3.45
			生均体育场馆面积	3.88
			省定课程开课率	4.75
			实验课程开课率	4.38
学校 管理	制度管理	制度公平性	招生制度	4.76
			经费保障制度	4.58
			师资配备制度	4.43
			学生资助制度	4.29
			职称评定制度	3.45
	人员管理	学校领导素质	学历、职称、教龄结构	4.78
			培训考察	4.17
			校长交流	4.12
教育 质量	满意度	学生和公众满意度	学生对学习的满意度	3.21
			公众对学校的满意度	3.09
	努力程度	政府在推进高等教育质量方面的努力程度	学生毕业合格率	4.23
			高等教育就业完成率	4.87
			城乡间高等教育质量差距	4.88
			校际间高等教育质量差距	4.76

第三轮专家意见结束后，在考虑地区发展质量的特点，综合各位专家意见的基础上提出了具体修改建议。经过第三轮讨论，课题组共列出 9 个大类别，数十个二级指标，但经过分析，现有二级指标划分过于详细，指向性明确，更符合三级指标的标准，所以把现有二级指标归入三级指标内，按照除适龄入学外的八个类别，将类别划分为二级指标。而针对适龄入学类别，有专家指出，除适龄入学学生外，还应考虑特殊生源教育方面，一起放入教育机会的一级指标内，故增加这三方面为二级指标，在相应的二级指标下，对应“适龄入学”包含的三级指标补充完善其他三项的三级指标。故最后形成了一个包含 4 个一级指标，12 个二级指标和 50 个三级指标的评估框架^①。

① 指标类型与测算方法见附录 1。

综上所述，高等教育质量发展必须确定一系列能够表述教育质量发展目标和质量发展状态的指标体系，使之成为监测的具体对象，实现高等教育质量发展目标定量化。为此，在指标选取和设计时要遵循以下原则。

第一，普适性。为确保监测结果的可比性与一致性，不同层次主体应采用相同的监测和评价方式，体现相同指标维度的特点，要确保国家、区域、城乡和学校高等教育质量指标体系具有连贯性和系统性。

第二，政策相关性。地区高等教育质量发展指数的设计要符合上级政府政策条例，指标的具体选取需要参考国家高等教育政策督导条例来进行，要具有政策的相关性，从而为制定符合本地区经济发展的高等教育质量政策提供指导和帮助。

第三，依据“政策—现状—目标”评价程序。“政策—现状—目标”的评价程序要求地方教育行政部门对本地高等教育现状要有明确认识，并能设定清晰可测量的政策、目标、定性目标值和可评价指标，以便高等教育质量发展指数的实施、评估和反馈。

第四，可靠性与准确性。基础指标是进行高等教育质量程度测量的基础数据，也是构建指标和指数系统的基础，要保证其可靠性和准确性。另外，在进行指标筛选时还需使用已有的资源和数据，包括政府、学校、公众和研究机构等，避免耗费精力去重复获取信息。

第五，关联性指标分析。在指标体系构建中，设定的指标之间可能存在着较高的相关度。其中一个指标的变化可能会影响另外两个指标的变化，指标与指标之间的关系可能正相关也可能负相关。

第三章 高等教育质量监测主体及资格认证

第一节 主体系统基本构成

监测主体是指依法享有监督和指导高等教育质量发展资格，并承担相应监督职责和权力的人员。从狭义而言，监测主体以政府为主体，尤以教育行政部门人员为主，他们是具有相应的法定资格并承担相应的监督职责与权力的人员。从广义上而言，监测主体泛指参与高等教育质量发展的监督过程，并承担一定高等教育监督职责的所有人员，除政府和教育行政部门人员外，还包括参与到高等教育质量监测过程之中的其他人员，如研究机构、家长与社区代表等相关利益群体。^①

一、政府机构

2012年《教育部关于县域高等教育质量发展督导评估暂行办法》规定“高等教育发展的评估工作由省、自治区人民政府教育督导团负责”。从文件看，教育督导部门成为政府机构高等教育监测的主要力量，包括专职督学和兼职督学。

（一）专职督学

专职督学是指在我国政府和同级教育主管行政部门中，专门从事教育督导工作的有关人员。《教育督导暂行规定》（1991年）中指出：“行使教育督导职权的机构应设相应的专职督学，其任免按有关国家行政机关人事管理权限和程序办理。”专职督学包括国家督学和地方督学两大类，分别由本级人民政府或教育行政部门颁发督学证书。

① 管理学意义上的相关利益群体（Stakeholders）是指组织外部环境中受组织决策和行动影响的任何相关者的集合。这里是指高等教育事业的发展与其自身利益紧密相关的，有权开展高等教育监督活动的人员的集合。

国家督学是指由教育部聘任的依法执行教育督导公务的人员，国家督学队伍通常是由中央与地方教育行政机关的主要领导组成的。地方督学人员队伍的建设与地方督导机构设置的方式密切相关。我国地方教育督导机构的隶属关系有以下两种类型：(1)地方政府领导下的教育督导机构，其人员的编制和人事关系有的隶属于地方政府机构，有的隶属于教育行政机关；(2)地方教育行政机关领导下的教育督导机构，其人员的编制和人事关系主要是隶属于地方教育行政机关或其所管辖的学校。

(二)兼职督学

兼职督学是指根据督导工作开展的需要，聘请的从事特定教育督导工作的非教育督导部门的人员。兼职督学需要较为丰富的理论背景和实践工作经验，包括内行督学与外行督学两种类型。

所谓的内行督学是指有一定的教育教学与教育管理经验的承担专门的教育督导职责的人员。聘任的内行督学既有在职工作人员，也有退休人员；既有民主党派人士，也有党外人士。聘任民主党派和党外人士作为督学的做法是与我国政治文明的发展密不可分的。遵照《中共中央关于坚持和完善中国共产党领导的多党合作和政治协商制度的意见》(2005)中的有关要求^①，特聘一批民主党派和党外人士的代表担任教育督导员参与教育督导工作，体现在中国共产党领导下的多党合作，实行参政议政、民主监督和合作，加强教育督导机构同人民群众的联系。

外行督学是指没有任何教育、教学与教育管理工作经验，并承担专门的教育督导职责的人员。英国在1992年《(学校)教育法》颁布后开始实行外行督学制度。这种制度要求在教育督导活动中，每个督学小组必须有一名“非教育专业人员”的外行督学。外行督学制度的实施不仅有利于进一步扩大社会公众的教育督导参与权，而且也有利于从多角度来发现教育发展中存在的问题，提高教育督导结论的客观性与公正性。

^① 《中共中央关于坚持和完善中国共产党领导的多党合作和政治协商制度的意见》：举荐民主党派成员、无党派人士担任各级政府及司法机关的领导职务中规定，推举符合条件的民主党派成员和无党派人士担任检察、审判机关的领导职务。聘请一批符合条件和有专门知识的民主党派成员、无党派人士担任特约监察员、检察员、审计员和教育督导员等。

二、相关利益群体代表

20 世纪 90 年代以来，高等教育监测无论在观念上，还是在实践上，都发生了很大的变化。不少新的教育监测模式应运而生，如发展性教育督导^①、目标达成性督导等应运而生，因此，教育督导人员队伍的组成也相应发生变化。目前，监测人员的队伍构成中主要包括以下几个方面的群体代表。

（一）家长

随着现代教育问题复杂性的不断提高，家长以不同方式参与学校管理的作用日益明显。参与教育监测是家长参与学校管理的一种重要方式。家长参与教育督导的目的与途径有如下几个方面。

1. 了解学校发展基本情况

从宏观层面来看，家长有权知晓国家各级政府及教育主管部门的重大教育政策、相关法令，教育经费编列及执行情况，学生权利的相关信息等；从微观层面来看，家长有权知晓学生所在学校的校务经营及中长远发展计划、学校课程规划及教学计划、学校代收代办费的收支情况及学生的学习事务和权益等方面的有关规定。

2. 参与学校管理

家长或家长委员会对学校所提供的课程、教学、学生管理方式等事项有不同意见时，有权向教师或学校提出异议。当对学校针对异议的说明或更正仍有意见时，有权向学校再提异议，学校应组成仲裁委员会根据有关规定对再异议进行仲裁。家长认为学生在校期间学习权益受损、学校教学或行政处理不当，或对学校的异议处理不满意时，有权向相关教育行政管理机构提出申诉、再申诉。

3. 参与听证会

家长代表、学校代表和研究人员等，按照一定比例组成申诉评议委员

① 发展性教育督导的目的：由注重督导对象的鉴定转变为促进督导对象的发展，引导其达到最终的发展目标。职能：注重改善传统的以上下级关系为前提的监督、检查职能活动，更强调评价与指导的职能，在督导对象自愿的基础上，提供专业性、技术性的指导与服务。活动方式：强调督导人员与督导对象共同合作工作、共同发现和分析问题，探讨如何改进工作，积极营造合作研究的氛围。

会，针对学生提出的异议进行听证。当家长提出学生受到不公平待遇时，申诉评议委员会必须依法进行行政调查。

（二）社区代表

构建开放型的教育督導體制，必須要廣泛地開發教育督導機構外部可以利用的一切人力資源，調動各方面積極性，特別是要注重密切與社區的聯繫，邀請社區代表參與督導活動。由於我國現代社區尚在建設過程中，其教育督導作用的發揮還不明顯，還處於對國外先進經驗的借鑒階段。

1. 澳大利亞的經驗

澳大利亞沒有單獨設立的學校教育督導系統，而是與教育行政制度相融於一體。以新南威爾士州為例，該州教育評估與發展辦公室負責促進學校所在社區參與學校發展規劃、項目計劃及學校有關政策的制定工作；與學校所在社區和其他政府機構保持開放式的相互交流；鼓勵社區參與學校的年度自我評估過程和年度報告的起草工作；與所在社區、商業、企業界形成有效的合作關係；推動公立教育和培訓事業的發展（駐悉尼總領事館教育組領事，2002）。

2. 美國的經驗

在美國，各個社區一般都設有社區委員會，其成員一般為 9~11 人，除一名校長和兩名教師由學校選舉產生外，其餘為家長代表和社區市民代表，均由社區選舉產生。社區委員會要定期召開會議，研究社區教育情況，徵求市民對學校教育的意見或建議，同時對學校教育進行評價（重慶市教育督導考察團，2005）。

家長和社區代表是與我國高等教育發展高度相關的利益群體，他們的參與打破了教育監測活動原有的封閉回路，構建起了一支由各級專職督學、兼職督學、家長與社區代表組成的監測主體，使其開放性和互動性得到了有效的增強。

第二節 監測主體資格及認證

監測人員的資格是指完成高等教育監測工作所必須具備的基本條件與標準。合理確定教育監測主體的資格，對於保障高等教育監測工作的順利完成，提高教育工作質量具有非常重要的意義。

一、政府机构

(一) 遴选的法律依据与基本条件

监测主体应依据教育督导相关法律法规及教育工作的任务、性质进行遴选。

1986年,自我国当时的国家教育委员会设立督导司以来,先后出台了《教育督导暂行规定》(1991年)和《国家教育委员会督学聘任暂行办法》(1991年)等相关的政策与规章制度。2006年,教育部对原《国家教育委员会督学聘任办法》进行了修订,并重新印发了《国家督学聘任管理办法(暂行)》,进一步明确了我国专职督学、兼职督学的遴选条件。

如国家教育委员在《督学聘任管理办法(暂行)》中对国家督学的资格做了以下规定:(1)坚持党的基本路线,热爱社会主义教育事业;(2)熟悉有关教育法律法规、方针、政策,具有较强的业务能力,工作实绩突出;(3)具有较强的组织协调能力和较强的口头与书面表达能力;(4)具有大学本科以上学历或同等学力,从事教育管理或教学、研究工作10年以上;(5)行政机关副厅级以上,或具有中小学特级教师称号,高等学校和科研机构等正高级专业技术职务;(6)坚持原则,办事公道,品行端正,廉洁自律;(7)身体健康,能够保证履行国家督学职责和完成任务所必需的时间。

通过对以上相关法律法规的论述,可以看出我国对于监督主体遴选条件的规定具有如下几个方面的特点。

(1)逐条明晰督学的遴选条件,真正做到“有法可依”,愈来愈为明晰。督学遴选的条件与标准在不断提高。

(2)重视督学政治素养与政治素质的考核与筛选,在已颁布的相关法规中都十分强调坚持党的基本路线和热爱社会主义教育事业,要求遴选的教育督导人员须具有较高的思想觉悟,从而保证其在督导工作过程中能够坚持正确的方向。

(3)督学细化对学历、能力及工作经验的要求,使遴选的条件与指标可以量化的程度不断提高,在一定程度上保证遴选过程的公平性和公正性。

（二）专业能力和素养

专业性是衡量职业素养的首要标准，体现在教育督导人员的工作中则表现为其业务能力的高低。督学的业务能力可以从以下几个方面进行考察。

（1）政策的理解和应用。督学应具有较高的政策水平，能正确掌握党和国家的方针、政策、法规及上级有关规定精神；全面、客观地认识和概括事物，在工作中主动运用马列主义的立场、观点、方法，辩证地分析、解决问题。

（2）熟悉教育理论。教育督导是一项复杂的工作，其业务范围几乎涉及教育事业的方方面面。督学必须熟悉和能够熟练运用教育科学的各种理论和方法进行观察、调查和考核，对下级政府、下级教育行政机关和所属各级各类学校的教育、教学、管理工作做出审慎的分析和评定，给予明确的评价和指导，使其达到遵循教育规律，提高教育质量的目的。

（3）实践经验丰富。督学既要为基层单位和学校提供指导性服务，又要为上级和同级领导机关提供参谋性服务，并要通过“督”和“评”的手段促进党和国家教育方针、政策和法规的贯彻落实。因此，一定的教育、教学和管理经验是必要条件。我国明确规定所聘任的督学要有10年以上的相关工作经验，而其他国家也要求3~5年不等的相关经验。

法国、日本等国家的教育督导人员的遴选条件既与我国有共同之处，又有自身的特点。因此，选取这两个国家进行简要介绍，以期对我国教育督导人员的遴选形成借鉴。如法国督学分为中央总督学、学区督学和国民教育督学三类，中央总督学必须是政府机构的工作人员，学区督学应具有国家博士学位，或者具有高级教师资格证，或者是具有学士学位的省级督导人员。在经历方面，应聘者至少担任过以下职务中的一种：大学教授、大学讲师、高中校长、高中副校长、师范学校校长、国民教育省督学。

日本要求：（1）督导人员应是教育实际问题的专家、内行，对学校工作的专门领域，比如某一学科要有深刻的研究和经验；（2）督导人员对教育法令、规章制度、管理规则、学校工作的内容和特点也需要充分地掌握；（3）从现代社会和现代教育发展的角度，日本对督导人员的内在素质还提出了一些规定。

以上国家对于教育督导人员的遴选条件体现出如下特点：（1）“责、权、利”清晰一致，教育督导分层设岗，不同岗位、不同级别督导人员具有不

同的选任要求；(2)教育和社会的发展导致对于督导人员知识、能力等各个方面的素质要求越来越高，也越来越全面，因此，在专业化的同时也出现了多元化的趋势。

随着全球化时代的到来的发展，国际间的交流越来越频繁，其他国家在教育监测主体遴选过程中的成功经验和做法，对我国教育监测主体的影响正逐渐扩大。

二、研究机构

随着高等教育的普及，我国教育发展模式也随之发生了很大的转变，即由过去以追求规模与数量增长为特征的外延式的教育发展模式向以追求质量与效益为中心的内含式教育发展模式转变。近年来，我国高等教育监测科学化发展的呼声日益强烈，科学和专业成为提高高等教育监测水平的必然要求。

国际上对高等教育监测的权威研究机构如 UNESCO，是联合国教育、科学及文化组织 (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, UNESCO) 作为各国政府间研究教育问题的权威组织，其教育监测体系在国际上应用广泛。为了进行世界性的教育监测研究，帮助成员国制定合理的教育政策，UNESCO 设立了一些研究机构并吸纳了一些独立的机构进入组织中，目前共有 6 个研究所和 2 个研究中心组成了 UNESCO 教育研究的主体，分别是国际教育局、国际教育规划研究所、拉丁美洲和加勒比海地区国际高等教育研究所、联合国教科文组织终身学习研究所、教育信息技术研究所、非洲能力建设国际研究所、国际职业技术教育与培训中心、欧洲高等教育中心。这些研究机构和研究中心分别集中在一些关键的教育环节进行研究，如课程的设计与改革、教育政策的规划与制定、学生综合能力建设和数字信息技术在教育中的应用等。

这几个研究机构的规模都不大，一般在 20~30 人之间，在进行教育研究活动时，灵活性强。机构自治程度较高，具有很强的全球化、网络化合作伙伴关系的特征。这几个机构合作行动，通过生产和传播信息、研究和追踪趋势、监控进展和评估需求、政策对话和发展、能力建设和改革及技术援助与培训等来支持 UNESCO 的高等教育及监测计划。

研究机构作为第三方监测，既不是教育组织也不是政府机构，而是非

政府组织中的机构，在监测的过程中处于一种中介性质的地位，而不是绝对的主体地位。研究机构与每个主体之间都有交流，并独立于它们之外，各主体作为信息的直接收集者把数据提交到研究机构，由其对数据进行比对和检验后，能够公正、权威地发布监测结果。这种监测方式保证了评估的客观性，其独立的监测机构、客观的评估标准、专业的监测手段更有利于建立起系统、科学、完善的教育监测系统，提高监测和评估的效率。

三、社会公众

教育民主化趋势，要求公众积极参与到高等教育质量发展的监测中，监督政府和教育行政部门职能履行情况，督促政府和行政部门及学校全面正确地贯彻党的方针、政策、法令、指示和计划的情况，使执行不偏离决策，从而保证质量发展目标的达成。从这个意义上讲，社会公众是政府机构和研究机构在实现管理目标时最有力的助手。

明确社会公众的法律地位是履行监督职能的关键。1999年教育部印发了《教育部关于加强教育法制建设的意见》(以下简称《意见》)，《意见》规定：“……继续完善教育督导制度，强化对有关高等教育的法律规定执行情况的督导检查，推动建立实施社会公众参与的保障机制。教育行政部门要主动配合人大、政府法制工作部门和其他行政部门依法进行的监督检查，逐步建立和完善教育执法接受群众和舆论监督的制度。”从这点来说，公众监督是一种依照法定的权限、程序和方式对高等教育实行的监督方式。这种监督是法律赋予社会公众的一项权利，必须依法进行，是教育行政管理的重要环节之一。

近年来，我国相继出台了《教育督导条例》、《国务院关于深入推进高等教育质量发展的意见》(国发〔2012〕48号)、《教育部关于高等教育质量发展督导评估暂行办法》(教督〔2012〕3号)等文件，明确指出公众对本县高等教育质量发展满意度将成为评估县域高等教育质量发展的重要参考。满意度调查的主要内容包括：适龄人群入学、省域内学校校际间办学条件的差距、省域内校际间教师队伍的差距、县域内高等教育入学情况、教育管理和质量的差异及政府在推进高等教育质量发展方面的努力程度等。调查的对象为各级人大代表、政协委员，高等教育学校校长、教师、学生家长及其他群众。调查工作以问卷、实地走访和随机电话采访等方式进行。调查结果作为督导评估及其结果认定的重要依据。

相比政府机构，公众监督是一种不具法律约束力的监督。这种外部监督有助于民众代表及一般大众评估政府绩效，亦有利于教育督导人员确认问题并研究改进意见，结果具有一定的影响力。为确保指标能有效反映公众的意愿，2012年教育部在其颁发的《县域高等教育质量发展督导评估暂行办法》中，强调县域高等教育指标构建要满足人民需求，符合“人民教育人民办”的理念，真实反映人民意见，建立人民满意的县域义务教育质量发展指标(教育部，2012a)。让公众来有效参与，不仅是公众本身的权利，更是民主决策的基础。政府通过吸纳相关利益群体参与，能有效了解他们对教育政策制定、公共财政供给、教育督导、教育公平保障等行为的受用效果、感受与经验(戴维·奥斯本等，1996)。这种参与式方式，使相关利益群体真正介入到高等教育监测项目的设计、实施与监督中。公众不再是“被监测”，而是一种“主动监测”，真正体现了人民“在场”。

第三节 主体系统运行模式

一、单一型

单一型是指政府是监测活动唯一的执行主体，履行监督和评估的职能。其中，监督和评估是教育督导的基本职能，是政府教育督导部门实施教育监测的主要方式。

(一)监督职能

监督职能是指教育督导机构人员对下级政府、下级教育行政部门和学校是否执行我国相关教育规章的效果，进行检查和监督的重要职能。监督职能的行使保障了政府机构决策不偏离我国的方针、政策、法令、指示和计划，它的权力来源于平级政府，是政府机构在教育领域的全权代表和执行者。

教育督导部门对高等教育监督的主要内容包括：(1)监督检查下级政府、教育行政部门及学校的教育管理工作的情况，包括高等教育资源投入情况、高等教育非质量发展问题、基本办学条件是否达标、教育教学管理、学业质量和经费是否有效使用等一系列问题；(2)监督检查下级

教育行政部门和学校的办学水平、教育质量和发展规划情况，如学校办学标准的执行情况，学校的经费、校舍、生源、师资队伍建设等发展规划情况，等等。

（二）评估职能

评估是估计、预测性的价值判断，评价是精确的价值判断。教育评估是一种系统地去寻找并搜集资料，对评估对象做预测性、估计性的评判，以便协助教育决策者从若干种可行的策略中择一而行的过程(陈聪富等，2009)。教育督导人员在进行评估时，主要是应用专业的技术手段和科学方法，来对教育行政机构的工作能力及学校教育教学管理水平进行综合判断，也是督导人员在进行高等教育质量发展监测时的主要任务。

评估职能将现代教育评估的理论和方法引入教育督导部门中，提高了教育督导的科学性、权威性和客观性，是高等教育监测科学化的重要基础。在很大程度上避免了凭借个人从经验而带来的主观随意性，并将竞争机制逐步引入教育工作，增加各级政府、教育行政部门、学校的动力、压力和活力，促使各级政府和教育行政部门改善学校管理，全面提高教育质量。

教育督导部门评估高等教育质量的主要内容包括两方面，一是对下级政府发展高等教育事业方面努力程度的评价，二是对学校教育教学工作的综合督导。

1. 对下级政府发展高等教育事业方面努力程度的评价

对下级政府发展高等教育事业方面努力程度的评价，主要包括以下几个方面。(1)各级政府在贯彻落实国家的高等教育方针政策方面，是否把发展高等教育事业放在优先发展的战略地位。(2)是否认真落实“以省为主，分级管理”高等教育管理体制，各级政府的主要领导是否亲自抓教育。(3)各级政府是否积极拓展高等教育经费来源，增加教育投入，落实教育拨款的“三个增长”。(4)是否积极改善办学条件，为当地学校教育发展服务。(5)是否提高教师的社会地位，切实保证教师待遇，不断改善教师的工作和生活条件；是否加强教师队伍建设，创设条件，积极组织教师培训、进修，不断提高教师的专业素质和业务水平。(6)是否积极进行高等教育结构、领导体制和教育教学的改革和调整。(7)教育行政管理干部选拔、任用是否民主化、科学化和专业化，是否建立领导干部岗位责任制、任期目标制、绩

效考核制和动态管理制。(8)对高等教育资源的配置和使用方面是否及时、科学、合理,提高教育投入的利用效益。

2. 对学校教育教学工作的综合督导

对学校教育教学工作的综合督导,主要包括以下几个方面。(1)学校的办学理念是否正确、明确和富有特色。(2)学校是否有明确和適切的发展规划。(3)学校组织机构是否健全,领导班子结构是否合理,是否领导有力、依法治校。(4)教职工队伍建设在数量和质量上是否达到国家规定的要求。包括教师的学历达标,师生比例及教师年龄结构、职称结构、教职工比例合理,教师职业道德水平和业务水平不断提高,形成良好的教风,实行了教师聘任制、岗位责任制和绩效工资制等。(5)学校管理、教育教学、总务后勤、档案资料等各项制度的完善程度,即检查学校各项规章制度是否健全、透明和落实。(6)学校是否以教学为中心,德育、智育、体育、美育、劳动技能教育和心理健康教育等各项教育工作协调有效发展。(7)学校的教育经费、校园建设与教学设备等办学条件是否到位并充分发挥其使用效率。包括学校是否除了按照国家规定及时、足额获得办学经费(主要是生均经费和生均公用经费)以外,积极多渠道筹措教育经费,以供改善办学条件和教师生活之需;校舍建设、教育场地和其他教育教学设施等校园建设是否符合国家或地方政府的要求。(8)学校是否贯彻落实以人为本的教育理念,全面实施素质教育和新课程。(9)学生的思想品德、知识能力、身体素质、审美意识与能力、劳动态度与技能、心理适应能力及个性特长等发展是否达到国家规定要求。(10)社会对学校教育效益的评价如何,包括毕业生升学或就业后的适应情况、社区对学校的反映和用人单位对该校毕业生的反映及学校获奖情况等。

以政府为监督主体的单一型监测方式,集决策权、执行权和监督权于一身,对下级政府、教育行政部门和学校有关教育质量实施情况督导,强化了教育督导部分的法律地位和执法性,对监测对象有明确的监督权、建议权和奖惩权,这有利于确保监测对象认真执行相关法律和规章。但不可忽视,单一型监测方式在监测水平和质量上还亟待提升。这是因为,我国高等教育监测开始较晚,监测主体基本完全依靠政府部门,收集到的原始信息质量往往良莠不齐,数据的真实性和完整性有待考证。监测指标的设

置和评估建立在《教育公报》等单一统计数据之上，缺乏基本的理论基础和科学的分析框架，降低了指标体系对政策环境的敏感性。监测结果的呈现缺乏可视性，庞杂数据之间的联系很难直观体现出来，容易形成数据偏差，极大影响了高层决策和政策制定。为此，引入第三方进入监测，提高监测的科学性与客观性，已成为当务之急。

二、委托代理型

根据经济学研究，由于信息存在非对称性，在双方交易时必然有优势方和劣势方，占据丰富信息的一方就是代理人；反之，另一方则是委托人。也就是说，对于某些信息会有知情人和不知情人之分，知情人就是代理人，不知情人则是委托人。詹森和麦克林(1976)提出，委托代理关系就是“一个人或一些人(委托人 Principal)委托一个或一些人(代理人 Agent)根据委托人利益从事某些活动，并相应地授予代理人某些决策权的契约关系”。在这一契约关系中，能够主动设计契约形式的当事人称为委托人，被动地接受或拒绝契约形式的当事人称代理人。

监测对象的复杂性、知识的有限性和环境的不稳定性，使得委托代理关系于 20 世纪 80 年代后期逐步应用在教育监测领域中。在传统的教育监测体系中，政府是绝对的监督主体，对监测对象既有监督职能，又有评估和指导职能，集“责、权、利”为一体，不存在委托代理关系。伴随着教育民主化和科学化趋势，社会公众、社区代表、家长和研究机构等相关利益群体也参与进来，监测的范围和规模都不断扩大，这明显超出了政府有限的财力、人力和知识范围。政府中教育督导机构(委托人)就会将部分监督权利，即一部分评价、协调和指导监测对象的权益委托给相关群体(代理人)，从而形成委托代理的契约关系。

从委托形式看，政府机构可让教育督导部门与研究机构合作，在政府机构宏观调控和管理下，委托给第三方进行高等教育监测，并充分关注社会公众的意见。在这种复杂的契约关系中，涉及了政府机构、教育督导部门、研究机构、学校和社会公众。

(一) 社会公众与政府之间的委托代理关系

平等接受高等教育是公众享有的权利，高等教育资源具有典型的公共

属性。社会公众作为初始委托人，将高等教育资源委托给政府经营管理，政府部门作为中间代理人要为公众提供优质的服务，并具有监测的义务。

（二）政府机构与学校

政府机构通过教育督导部门，设立了长期的督学与督政岗位，监测高等教育阶段学校的各种办学行为。此时，政府机构与学校之间形成了契约关系，政府机构变为“中间委托人”，学校成为“中间代理人”负责提供优质的高等教育。

（三）政府机构与研究机构

在政府能力有限的情况下，政府需要通过独立的第三方，如研究机构来执行监督职能。这是因为，政府机构与学校都掌握不完全的信息，学校掌握着专业设置、课程安排和学业成绩等微观方面的信息，政府则对高等教育的财政供给、社会供需等宏观方面掌握更全面的信息。如果政府对学校的微观信息缺乏监控，学校很可能为了自身利益，有意隐瞒真实信息，出现“败德行为”并导致政府教育投资的低效率。为此，政府机构以“中间委托人”的身份，赋予研究机构监督和评价学校的权利，研究机构成为“最终委托人”，学校也演变为“最终代理人”。

对第三方机构的赋权，实际是通过外部监督机制来约束政府和学校，完善二者的治理结构，形成三方相互制衡的约束机制。通过整合内外监督力量，建立科学和规范的监测体系，促使政府和学校不断提高教育质量。同时，这也设计了一种公平竞争的环境，激励二者不断前进。完善委托代理制度，就需要政府机构，尤其是教育督导部门要把宏观管理与微观评估的职能分离，使政府机构从政府和委托人的双重身份中脱离出来，将更多精力放在监督和协调职能上，而将评价或评估职能赋予第三方机构。这样，也可促使研究机构拥有更多的自主权，激励研究机构尽职尽责。

委托代理型成功实施的关键，还在于政府机构能否设计有效的激励约束方案，刺激研究机构积极参与，并对学校的工作进行严格监督和准确评价。一方面要通过给予代理人一定的“剩余索取权”，也就是代理人令委托人满意的努力程度，来给自己带来最大收益的努力程度，即激励约束。另一方面，要通过日常法律法规的制度性约束，来规范研究机构的各种行为。

综合来看，单一型与委托代理型的不同之处在于以下几个方面。

(1)评价主体不同。单一型评价主体是县级以上人民政府授权的教育督导机构,是一种自上而下的评价活动;而委托代理型的主体可以是教育行政部门、学校,也可以是上级对下级或平级之间、下级对上级的评价。

(2)对象范围不同。单一型评估主要指向教育行政部门和学校涉及与国家教育方针、政策、法规有关的教育问题;而委托代理型中对象范围则包含了与各级各类教育有关的一切人和事。

(3)对结果的使用要求不同。单一型中教育督导部门提出的意见和建议,监测单位必须接受并应当采取相应的措施,而委托代理型中研究机构的结果主要用于鉴定、选优、改进工作,没有制止某种行为的权力(陈聪富等,2009)。

三、多主体型

伴随教育权力的下放,“管、办、评”分离的教育管理体制已在很多国家和地方实施,家长委员会、教职工代表、学生等相关利益群体被赋予更多管理学校教育、教学实务的相应权利。这种分散化管理方式,促使监测主体的多元化,政府的督导职能进一步弱化,不干涉、不下指令、不评估学校事务,而将更多权力交给相关利益群体。

作为多主体型的代表,澳大利亚在高等教育监测过程中,汇聚了政府、第三方机构、学校和社会公众多方力量。澳大利亚除了州政府所设置的与督导相关的教育机构以外,众多民间组织自发成立,旨在有效监督国家基础的发展状况,及时发现不质量问题,如每年会组织校长选聘团,定期对学校财务管理和教育教学内容等方面予以评价和指导,有效推进了澳大利亚高等教育常态化监督,这也是其日常教育监测的重要内容。

澳大利亚没有专职的督导人员或督学,督导人员往往由教育管理人员来担任。督导人员主要来自于政府高级官员、教育专家和研究咨询人员,他们扮演者“学校检查员”的角色,通过监督、指导、协调和评价等功能,来帮助学校正常发展。甚至有些第三方组织,在征得学校同意后,长期驻扎在学校内部,以此近距离常态化监督学校。澳大利亚高等教育监测也十分重视高水平教师在高质量教育中所起的作用。澳大利亚对教师实行民主化和自主化的管理。联邦政府制定一个国家高等教育教师发展指标体系,这是最初级的教师发展监测,要求各地政府必须要达到此标准。各州和地

方教育部门，可以结合当地情况，由教育检查办公室和教师资格委员会来重新调整国家指标体系，并负责项目的实施和监督。每学年结束后，教师向学校提供一份年度工作报告，学校依据州政府的教师发展标准来衡量其业绩，并将最终结果报送至上级教育行政部门审核。

与评价教师相同的是，澳大利亚还有对校长的独立监测标准。评价的内容主要有学校教育的整体规划和形象、教育领导和管理能力、学生学业成绩、校长的人际关系等。评估的结果对校长的工作机遇、薪水及学校的未来发展前景等都有一定的影响。通过这些评估工作，国家实现了对高等教育的监督指导职能。

虽然，我国监测主体还较为单一，多元化监测格局尚未形成，但一套学校自评、县级报告、市级复审及省级评估的监测程序已基本确立。根据《教育督导条例》、《国务院关于深入推进高等教育质量发展的意见》（国发〔2012〕48号）、《教育部关于高等教育质量发展督导评估暂行办法》（教督〔2012〕3号）等文件内容，这一程序可以概括为以下几个方面。

(1)学校自评。学校自评成员包括校长、教师、家长和学生，其中家长委员会和教师工会还要参加对校长的监督，学校则要做好年度评价、学校报告及整个学校系统的自查。

(2)省级报告和复审。省级教育行政部门按照相关高等教育基本质量发展督导条例，对照评估内容和标准逐项自评，并进行综合分析，针对存在的困难和问题重点整改。自评达到规定要求的，由省级教育行政部门向设区市人民政府提出核查申请，同时报送自评报告、评估表。省级人民政府根据省级教育行政部门的核查申请，组织复审。复审工作的重点在于指导帮助申报评估总结工作经验，发现存在的问题与不足，并提出整改意见和要求，及时形成书面意见分县下达，督促整改。对达到接受省督导评估要求的，当年向省人民政府教育督导委员会提出评估申请，同时报送高等教育质量发展核查报告、评估表和县级自评报告。

(3)国家评估。根据省人民政府申请，国家教育督导委员会办公室进行审核，确定省级评估的学校，并向社会公告。国家评估主要通过听取省级人民政府专题汇报，分项目抽查乡镇(街道)、学校，市人大代表、政协委员，高等教育学校校长、教师和学生家长为主体，组织人员开展高等教育质量发展公众满意度调查。综合上述评估情况，形成评价意见，并向县政府反

馈。随后，下达书面反馈意见。省级人民政府根据反馈意见研究制定整改方案，并整改落实到位。对达到评估要求的省，经国家教育督导委员会审核通过后，于当年上报国务院审核认定。

多元主体监测方式促使在学校一级的监测对象上，包含了政府机构、教育督导部门、专家、校长、教师、家长和学生等“多元”因素的影响。多层次、多元化的主体特点，保证了监测数据的真实性和准确性，从各个层次可以彼此印证数据的可靠性，且各个主体之间相互沟通交流，确保了评估指标的实践性。同时，“管办评”分离的教育体制，也使得各方权力制衡，不同主体间呈现出稳定的运行模式。政府机构作为监督执行者具有较高的主动权，第三方机构具有权威的评估权，公众代表等具有较高的监督权。这种顶点稳定、关系交互的权力运行方式保障了监测程序的公正，而不会发生重心倾向于某一方。

当然，多元主体的监测模式也有可能面临问题。如不同主体监测的法律依据和资格认定问题，或由于人员众多导致监测层次过多，操作系统繁杂等，这些都需要进一步完善。

第四章 目标量化技术

对监测目标的量化是高等教育质量监测技术系统的第一步建构内容，我国目前广泛使用的是定性化目标，这种目标灵活性较强但准确性欠缺，同一个问题，不同的专家可能有不同的见解，这会影响后续目标的执行和评估，所以对技术系统来说，量化的目标是监测的实质和核心要点。在量化目标的过程中，主要包括赋予指标权重、标准化监测方式等一系列内容，这些内容在高等教育质量监测机制中，都是对各个要素重要程度进行排序并预测，即把不同的数据和信息由定性化数据转为量化数据，对目标量化最常用的手段是 AHP 分析法，如图 4-1 所示。

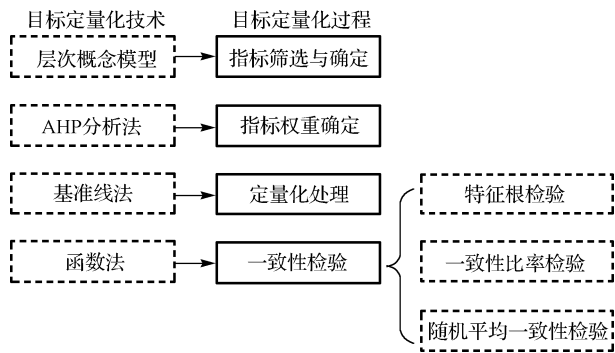


图 4-1 目标量化技术路线图

第一节 AHP 分析法基本原理

AHP 分析法，即层次分析法，主要分为以下七个步骤（吉文昌等，2014）。

(1)明确目标。要明确目标的核心、层次、范围、要素及标准。

(2)建立层次结构模型。目标的影响要素要进行归类和分组，按照对目标的影响程度划分层次，分别为最高层、中间层和最低层，其中最高层为任务的目标。

(3)规划判断矩阵。依据判断矩阵来判别不同层次各个要素之间的相对重要性及交互关系。

(4)单层排序。根据判断矩阵的数值，计算出本层次对于上一层的要素相对重要性排序。

(5)层次总排序。根据第4步得出的结果，依此从上到下计算每个层次的各个要素对于总目标的相对重要程度。

(6)指标赋值和标准化处理。根据第5步的相对重要程度和AHP得分结果，按照权重比例对要素进行赋值，使其具有相同层面的可比较性。

(7)一致性检验。进行单层一致性检验和层次总排序一致性检验，利用误差范围确定模型的可用性。

第二节 定量化系统建立的步骤和方法

一、建立层次结构的模型

第一步要做的是建立层次结构的模型，把决策的问题分为三个或更多的层次，一般情况下分为三层，分别是目标层、准则层、方案层。(1)目标层为最高层，这一层只有一个要素，代表了问题解决的理想结果，是问题的总目标。(2)准则层为采取措施的方案、政策，可以分为准则层和子准则层，具有层次性和多样性，为实现总目标的中间环节。(3)方案层包含了具体解决问题的措施和决策方案等，因此被称为最低层或方案层。AHP分析法所要解决的就是关于最低层对于最高层的相对权重问题，并按照相对得出的权重在执行方案的时候做出选择或形成选择方案的原则，如图4-2所示。

二、构造判断(成对比较)矩阵

Saaty T. L.等人提出过一致矩阵法，来完善定性分层之后的定量分析，构造判断矩阵要遵循两个重要原则：(1)要素之间进行两两比较而不是将所有要素一起比较；(2)比较采用相对尺度，以期减少性质不同要素的差异，提高准确度。

在利用判断矩阵进行比较时，判断矩阵的要素 a_{ij} 用Saaty T. L.的“1~

9 标度方法”表示出来，利用数字的大小来代表描述一个指标超过另一个指标的相对重要性，如表 4-1 所示。

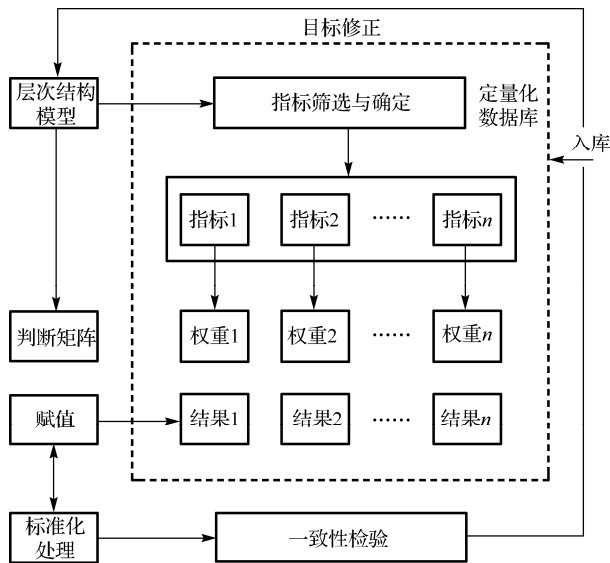


图 4-2 AHP 分析法模型

表 4-1 1~9 的数字标度对应表

标 度	含 义
1	表示两指标相比，具有同等重要性
3	表示两指标相比，一个指标比另一个指标稍微重要
5	表示两指标相比，一个指标比另一个指标明显重要
7	表示两指标相比，一个指标比另一个指标非常重要
9	表示两指标相比，一个指标比另一个指标极端重要
2, 4, 6, 8	取上述两相邻判断中的中值
倒数	指标 i 与 j 比较得判断 b_{ij} ，则指标 j 与指标 i 比较得判断 $b_{ji}=1/b_{ij}$

三、单层次排序

进行层次单排序时，要先对应判断矩阵计算出最大特征根，记为 λ_{\max} 的特征向量，经过归一化，向量中各元素之和为 1，并将其记为 W ，而 W 的元素则是同一层次要素对于更高一层要素相对重要程度的排序权重。在某一层次上，依据判断矩阵，计算对于上一层次元素及与其相关元素重要性的次序数值。根据下面公式计算每层指标的单层权重。

$$w = \frac{x \sqrt[n]{\prod_{j=1}^n a_{ij}}}{\sum_{i=1}^n x \sqrt[n]{\prod_{j=1}^n a_{ij}}}$$

式中， a_{ij} 表示判断矩阵中各元素值， i 表示判断矩阵中的行， j 表示判断矩阵中的列， n 表示判断矩阵中的行(列)数。

四、层次总排序

最后是层次总排序，计算每个层次的所有要素对于目标层的相对重要性权重，这一过程是从最高层次到最低层次依次进行的。

设目标层为 Z 层，准则层为 A 层，方案层为 B 层，其中 A 层有 m 个要素 A_1, A_2, \dots, A_m ，对目标层 Z 的排序为 a_1, a_2, \dots, a_m ， B 层 n 个要素对上层 A 的层次单排序为 b_1, b_2, \dots, b_m ($i=1, 2, \dots, m$)。 B 层的层次总排序为：

$$\begin{aligned} B_1 &: a_1 b_{11} + a_2 b_{12} + \dots + a_m b_{1m} \\ B_2 &: a_1 b_{21} + a_2 b_{22} + \dots + a_m b_{2m} \\ &\dots \\ B_n &: a_1 b_{n1} + a_2 b_{n2} + \dots + a_m b_{nm} \end{aligned}$$

即 B 层第 i 个要素对总目标的权重值为： $\sum_{j=1}^m a_j b_{ij}$ 。

五、标准化处理

在对要素进行了重要性排序之后，确定了其权重比例，接下来就是对要素进行标准化处理，标准化处理指的是针对不同要素计算得出具有基准的数值比例，使要素之间具有可比性从而可以按照权重进行赋值。标准化处理的常用方法为基线标准法，是为相对值赋值的一种手段，可以将不同要素在同一个基点的雷达图上面表示出来。基线标准法根据之前监测的经验数据与总目标的数据设定每个要素的基线标准值，利用极限标准的百分比乘以 1/实测数值，为要素赋予与权重进行乘法计算的相对数值。基线标准法主要应用于县域高等教育质量监测的要素实际数值与设定目标的对比，通过这种手段来验证既定目标实现的程度，另外，也可应用于对于同

一类要素在相似的区域内完成程度的比较，能够清晰地对要素完成度进行评估，并在赋值之后对下一步技术工作做好数据保障。

第三节 定量化一致性检验

分析计算得出各要素的权重及数值之后，如果要应用在实践操作中，要对产出的结果进行检验，验证其可用性，所以这时候要进行 AHP 的一致性检验，现有的一致性检验方法主要有三种，这三种方法可以同时应用印证，确保结果的准确性。

一、特征根一致性检验

AHP 的特征根一致性检验是通过计算出判断矩阵的特征根数值是否处于矩阵建立的误差范围内进行检验的，特征根一致性检验包括了单层一致性检验和层次总排序一致性检验，都是通过先计算判断矩阵 A 的最大特征根 λ ， $\lambda = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{(A_w)_i}{w_i}$ ，再计算一致性指标 CI 为 $\frac{\lambda - n}{n - 1}$ ，得出一致性比例 $CR = \frac{a_1 CI_1 + a_2 CI_2 + \cdots + a_m CI_m}{a_1 RI_1 + a_2 RI_2 + \cdots + a_m RI_m}$ ，当 $CR \leq 0.1$ 时，一般认为判断矩阵的一致性是可以接受的，可以按照排序权向量表示的结果进行决策，否则需要重新考虑模型或重新构造那些一致性比率 CR 较大的成对比较矩阵。

二、一致性比率检验法

$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1}$ 会因为矩阵阶数的增长而增加，所以需要 CI 进行修正。对于阶数不同的矩阵，CI 的修正一致性指数为 $CR = \frac{CI}{RI} \leq 0.1$ ，一致性临界值 $CR=0.1$ 的取值方法在理论上缺乏实际的根据，需要进行实验来研究，即利用一致性比率进行检验，证明出一致性的临界值 CR 与 α 的关系。当显著性水平 $\alpha=0.1$ ，则当随机样本满足 $p(U < x_{1-\alpha}^2) = \alpha$ ，就拒绝原假设 $H_0: \sigma^2 \geq \frac{1}{2}$ ，可以认为样本来自方差比 $\sigma_0^2 = \frac{1}{2}$ 还要小的总体，原假设是理想的，判断矩阵一致性可以接受。这时，对应的一致性指数也支持 Saaty T.L. 的一致性指数 CR 小于等于 0.1 的要求，如表 4-2 所示。

CI≤x²_{1-α} / (2n(n-1))

表 4-2 两种一致性意义下，一致性指数 CI 的比较

矩阵阶数 <i>n</i>	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>α</i> =0.1 下 CI 临界值	0.048	0.091	0.122	0.142	0.157	0.169	0.178	0.185	0.191
Saaty T.L.一致性下 CI=0.1·RI 值	0.051	0.089	0.112	0.125	0.135	0.142	0.145	0.149	0.152

若显著性水平要大于表 4-2 中的数值，说明一致性条件较为宽泛，人们在决策时可自由选择，当然也得到不一致结果。

三、随机平均一致性检验

针对上一部分的不足，可以看出 CI=0 是矩阵为一致性矩阵的必要条件，当 CI 的数值越大，矩阵的一致性越低，这种判断方法在实际计算的过程中，很难把具体矩阵的 CI 值进行数值大小的认定和一致性的检验，而这时可以利用随机平均一致性指标 RI 对矩阵 *A* 的满意一致性进行判断，使大量高阶判断矩阵可以进行验算。

结合上述作用，平均随机一致性指标可以设计一套比较标准的算法，主要分为以下四个基本步骤。

(1)设计比较矩阵。在 1，2，…，9 和 1/2，1/3，…，1/9 这 17 个数字中按照 1/17 的比例平均随机抽出 *n* 的平方个数值，利用这些数值构造成 *K* 阶的比较矩阵 *A*。

(2)计算 CI。计算比较矩阵 *A* 的一致性指标 CI。

(3)计算 RI。经过多次运算得出多个随机 *K* 阶的对比矩阵 *A_k*，并计算出每一个矩阵的一致性指标 CI，并求得平均数值，为 $RI=\frac{1}{m}\sum_{k=1}^M CI\cdot k$ 。

MATLAB 的工作方式是利用随机数发生器来选取多个数值，构造成随机矩阵，调整矩阵的排列方式使矩阵满足正互反性，这个矩阵可以被称为随机判断矩阵，而为了能够提高最大特征值的特向量的精度，迭代次数要尽可能得多，当选取 10 000 为迭代次数时，可以得到精确的结果数值，在指定精度 0.0001 平均次数(子样数)为 10 000 次时，计算出 16 阶至 30 阶平均随机一致性指标，如表 4-3 所示。

表 4-3 16 阶至 30 阶平均随机一致性指标表

阶数	16	17	18	19	20	21	22	23
RI	1.6050	1.6158	1.6264	1.6327	1.6403	1.6481	1.6531	1.6591
阶数	24	25	26	27	28	29	30	
RI	1.6622	1.6686	1.6705	1.6755	1.6779	1.6816	1.6804	

第四节 定量化技术的优势和不足

定量化主要的优点有三个：系统性、实践性和便捷性。

一、系统性

层次分析法将研究的问题看作一个整体系统，具有很强的系统思维，在对问题进行梳理、分析和计算的过程中，不割裂开某一个要素对整体的作用，而是看重每一部分直接或间接地对整体目标形成的影响，按照分解、对比、判断的系统性思维进行思考和决策，分层并且量化每个要素的权重和数值，更加真实、清晰地展现每一部分对总体目标产生的影响力，层次分析法的这个特性尤其对结构性较弱的教育系统有较强的整合作用，适用于教育监测的多样化目标、多层次标准、多时期检测的系统评估。

二、实践性

实践性的特征体现在以定量分析为基础的复合定性分析，实现科学化状态下的灵活变动。传统对于权重分析定性与定量两种手段结合较少，但层次分析法能够将两者进行紧密的结合，在教育监测的过程中可以利用定性的灵活实践性解决技术最优应用性弱的问题，使教育决策者和教育学者能够进行沟通。同时，定量化的教育数据在收集并进行初步分拣的过程中，会更客观地反映教育教学状况，减少由于主观因素影响而导致的误差。

三、便捷性

以 AHP 为主的定量处理方式相对简便，不论是建立层次分析的矩阵还是层次排序，都是建立在将复杂、多变的数据处理模型分解的基础上。把多层次、多要求的复杂教育监测数据化为许多单层的目标排序过程，两两

对比的手段贯穿于层次分析法的整个对比环节，确定同一层次影响要素对于上一层次要素之间的数量关系。并且层次分析法计算的过程简单，得出的结果也很明确，在进行教育结果分析的时候具有极强的便捷性。这种分析方法容易被教育决策者学习和掌握，并应用于高等教育问题的处理中去。

层次分析法的局限性主要体现在对大数据的处理精度较低。

由于 AHP 分析法的收集、比较、判断过程都相对粗糙，在进行大数据的处理时容易产生偏差，尤其高阶矩阵的判断，容易产生精度较低的现象，针对于这种不足，一方面层次分析法本身利用随机平均随机一致性检验进行误差的降低，MATLAB 对于高阶随机一致性指标的检验，给层次分析法奠定了比较完备的理论基础，同时使大范围的数据分析成为可能。另一方面，在后续的监测中，动态的监测方式在随时记录数据变化，调整模型，提高层次分析法的精度。

案例分析

AHP 分析法在高校学术资源配置关系中的优化应用

内容描述：高校学术资源是大学开展学术工作提高学术水平的重要支撑。我们利用 AHP 分析法来考量学术资源配置关系。首先，设计问卷收集样本数据，获得高校教师对学术资源配置的重要性评分，进行优先性排序；然后，借鉴前人研究成果，依据高校教师学术工作的特点，构造学术资源诱导偏差矩阵；最后，通过诱导偏差矩阵对高校教师掌握的学术资源进行计算和检验。结果发现，通过诱导偏差矩阵能够确定高校教师掌握的不一致学术资源，调整学术资源配置中的一致性比例，从而优化高校教师的学术资源配置关系。

作为一个学术机构，学术性是高校赖以生存和发展的基础，高校功能的发挥主要通过学术事务与相关活动来实现。^[1]高校教师作为知识分子的代表，是高校学术生产活动中最为重要的高等资源，他们在学术资源配置过程中承担着重要角色。教师，特别是教授和研究人员，更是大学的“心脏”。^[2]在学术资源配置关系中，教师自身所拥有的知识及生产知识的能力、相关学术技能是进行资源配置最主要的要素，学术资源的合理配置将直接影响高校教师学术科研实际水平的提高。

国外对于学术资源配置的研究，主要是通过制度建设角度对学术资源进行稀缺性的分析，从而探讨构建学术资源共享平台层次及具体实现路径。还有学者通过对研究型大学的学术资源特点进行优化配置的研究，提出大学组织优化学术资源配置的具体原则和政策建议。另外还有部分学者从学术共同体角度来探究学术资源配置的制度建设，提高学术资源的使用效率等。相比而言，国内对学术资源还没有统一的定义，对于高校教师掌握的学术资源配置关系的研究也较少。国内学者一般集中在对教师学术资源获取行为、学术资源制度建设及高校教师学术生态研究等方面，甚少关注基层学术人员的学术资源配置活动，对于高校教师学术资源配置中的优先性考虑更是少之又少。

为弥补不足，本书以 AHP 算法为依据，根据对学术资源指标的分类，分别计算高校教师对学术资源优先性排序和各自指标权重，并构造学术资源的诱导偏差矩阵，识别诱导偏差矩阵中的不一致元素，分析高校教师掌握学术资源的差异及原因，并对如何解决这种资源配置状况提出建议。当然，我们要注意不同地区不同高校的教师对学术资源的选择，往往存在倾向差异与认知差距，因此学术资源的分类结果并不是绝对的。为尽量缩小偏差，我们还对诱导偏差矩阵的结果进行检验，获得一致性比例 CR 值，通过不断改善 CR 值来优化诱导偏差矩阵，与原始矩阵及一致性比例进行比较修正，最终获得更精确的 CR 值。

一、高校教师学术资源分类

（一）学术资源划分

大学是一个学术机构，学术性是大学的核心特征。^[3]冯向东认为，只要是有利于学术发展、提高学术竞争力的资源都可被称为学术资源。其中有形学术资源包括科研项目、教育经费、学术人才和物质奖励等，无形学术资源包括学术职位、学术建制、精神奖励等。学者宜勇认为学术资源按照其存在形态不同，可分为有形学术资源与无形学术资源两大类，其中有形学术资源包括与学术活动直接相关的各类信息载体、设施和场所等；无形学术资源包括制度文化、学术品牌、声望等其他要素。夏丽萍指出高等教育的学术资源可划分为软资源和硬资源。软资源是指在发展高等教育过

程中对硬资源的使用和开发所显示出的价值，又称为无形资产，包括技术资源和管理资源等；硬资源是指可以直接使用或开发其存在价值的资源，又称为有形资源，包括财力资源、物力资源和人力资源等。[4]

综合来说，学术资源主要指大学用来开展学术活动所需各种条件的总和。它既包括人力、物力、财力等有形资源，也包括教育思想、管理制度、办学理念、校园文化、学术声望、学术品牌等无形资产。高校内部学术资源的主要使用者是教师、学者及其所在的学术组织，学术资源对于教师来说至关重要。学术资源是教师进行基本教学与学术研究的基本要素。因此，学术资源是指能够被用来促进学术发展，能加强学术竞争力的各种资源，包括有形和无形两个方面。

具体来说，大学学术资源主要有学术文化、学术制度、学术选择和学术活动四个方面，如表 4-4 所示。(1)大学学术文化主要体现了大学有关教学、科研与社会服务的组织氛围，具有目标导向、激励作用与约束功能，对大学学术生产力的发展起着无形而深远的影响，在很大程度上决定了学术制度、学术选择和学术活动的发展水平和程度。它一般体现在学科文化和院校文化上，主要包括办学理念、教育思想、学术声望和学术品牌等。(2)学术制度主要是指在学术事务活动中形成的一系列对学者及学术工作人员形成凝聚或约束的规则，能够严肃规范学术，促进知识积累与学术创新，引导教师进行教学与科研，主要包括师资配备制度、经费保障制度、绩效工资制度、职称评审制度和责任制度等。(3)学术选择体现了学者或学术组织对待学术的一种追求和敬业态度，主要包括学术委员会、学科带头人、各专业任务和课程建设等。(4)学术活动主要指教师或学者在进行教育教学或科研任务时所进行的一系列活动，主要包括科研项目、学术经费、学位设置和学生学术表现等内容。

表 4-4 高校教师学术资源配置关系分类表

类 别	主要资源
一、学术文化	办学理念、教育思想、学术声望、学术品牌
二、学术制度	师资配备制度、经费保障制度、绩效工资制度、职称评审制度、责任制度
三、学术选择	学术委员会、学科带头人、各专业任务、课程建设
四、学术活动	科研项目、学术经费、学位设置、学生学术表现

（二）调查设计

本书所指的高校教师主要是指在普通高等学校从事教育教学工作的人。调查对象主要集中在公立普通高校的专任教师及基层学者，采用随机整群抽样方式，选取某综合型高校，向各学院发放了调查问卷，每个学院调查大约 25 名教师。每个学院指数包含三个学科，并尽可能考虑到教师的性别、年龄和职称结构。共发放了 320 份问卷，回收了 285 份问卷，回收率为 89.1%。在回收的问卷中，有效问卷 279 份，有效率为 97.8%。在有效问卷中，最高学位为博士、硕士、学士的比例分别为 36%、54%、10%；教授、副教授、讲师、助教分别占 0.8%、80%、19.2%，其中讲师占绝大多数。问卷调查对象的学科专业涉及管理、经济、教育、理学、工学、法学、文学、医学、史学九大学科门类，各学科调查教师比例均相差不大。同时在有效问卷比例中，高校教师的教龄在一年以内的占 12%，2~5 年的占 39%，6~10 年的占 44%，10 年以上的只占 5%，由此可见本问卷中的高校教师教龄相对较高，对学术资源配置的认识比青年教师认识要更为深刻，对学术资源配置关系的权重选择也更可靠。

二、AHP 分析法模型构建

目前，国内外诸多学者提出了关于评价指标权重确定的方法，对于学术资源配置关系的研究也逐渐倾向于利用科学的手段构建指标权重方法，每种方法各有优缺点，且各具特色。针对高校教师学术资源配置关系评价权重的计算等多因素评价的问题，已形成了多种模型构建方法，主要包括两大类方法：主观赋权法和客观赋权法。主观赋权法主要包括德尔菲法、层次分析法、模糊综合评判法、两两比较法及环比评分法等。客观赋权法主要包括灰色关联度分析法、主成分分析法、因子分析法及 TOPSIS 法等。本研究在确定学术资源配置元素权重时，主要使用的是 AHP 分析法。

（一）AHP 分析法简介

层次分析法是美国运筹学家、匹茨堡大学教授 Saaty T. L. 于 20 世纪 70 年代提出的一种层次权重决策分析方法，其思路是将决策相关元素分解成目标、准则、方案等层次，在此基础上进行定性和定量分析。其特点是

把复杂问题中的各种因素通过划分为相互联系的有序层次，使之条理化，根据对一定客观现实的主观判断结构(主要是两两比较)把专家意见和分析者的客观判断结果直接而有效地结合起来，将一层次元素两两比较的重要性进行定量描述。AHP 分析法能够解决无结构决策问题，同时由于它在处理复杂的决策问题上的实用性和有效性，在进行系统分析与战略研究方面独具优势，所以已被广泛应用于政治、军事、教育、经济管理、工程等领域。

AHP 分析法应用于高校教师学术资源配置关系研究优势明显：(1)用相对指标，有机地结合决策过程中的定性与定量元素，保证定性判断和定量测算能在统一标准下相加；(2)与重要性单独评分判定高校教师掌握学术资源优先性相比较，AHP 分析法是一种系统决策思维方式，更加科学、合理、实用、精确；(3)随着信息化技术的普及和深入，AHP 算法中难度较大的权重、矩阵计算、一致性检验等问题都可以使用软件快速实现，使用方法相对简单、方便；(4)根据高校教师定位不同、掌握学术资源差异、资源配置差异，AHP 分析法可以通过变换诱导判断矩阵方便地构造与之适应的测量体系，使用范围十分广泛。

利用 AHP 分析法可以做到用定量的方式对定性的问题来进行权重衡量，并根据计算得出各指标的权重值进行衡量，为进一步使用诱导偏差矩阵提供了有效依据。通过量化高校教师对学术资源配置关系的选择，使得各个高校、各类教师、不同学生都能够更全面准确地比较、衡量、评价和监控高校学术资源的具体配置，同时也便于相关部门对学术资源的配置关系提出合理化建议。

(二)AHP 分析法进行高校教师学术资源配置的基本程序

利用 AHP 分析法对高校教师学术资源配置关系进行研究，主要运用诱导偏差矩阵来计算高校教师学术资源权重并进行一致性检验，得到 CR 值。诱导偏差矩阵的提出是为了发现一个相互比较矩阵中的不一致因素^[5]，进而对高校教师掌握的学术资源进行不一致识别，不断改善一致性比率，优化高校教师的学术资源配置关系。

关于诱导偏差矩阵的定理为：如果比较矩阵 A 是完全一致的，那么诱导偏差矩阵 $C = AA - nA$ 则为零矩阵。其中， n 是矩阵 A 的大小。

推论 1: 如果比较矩阵 A 大约是一致的, 则诱导偏差矩阵 $C=AA-nA$ 应该接近于零矩阵。

推论 2: 如果比较矩阵 A 是不一致的, 那么诱导偏差矩阵 C 中一定有不一致元素且远离零。

通过诱导偏差矩阵定理及推论可以确定高校教师掌握的不同学术资源, 比较高校教师掌握的学术资源权重, 进一步确定在可接受的但不同的 CR 值下不一致元素对学术资源配置的影响, 改善一致性比率, 改进高校教师学术资源配置关系。

Ergu D 等人在 AHP 分析法基础上提出关于识别诱导偏差矩阵中不一致因素的主要步骤。^[6]

第一步: 确定诱导偏差矩阵中不一致元素的位置, 即绝对值最大值。

(1) 利用公式构造诱导矩阵为: $C=AA-nA$ 。

(2) 确定在诱导矩阵 C 中偏离 0 最大的绝对值, 并记录。如 c_{13} 是诱导矩阵 C 中偏离 0 最大的绝对值, 则它的位置为第 1 行第 3 列。

第二步: 通过偏差识别向量确定矩阵中潜在的不一致因素。

(1) 让原比较矩阵 A 中的第 i 行表示成一个行向量 $r_i=(a_{i1}, a_{i2}, \dots, a_{in})$, 第 j 列同样表示成一个列向量为 $c_j^T=(a_{1j}, a_{2j}, \dots, a_{nj})^T$ 。其中, c_j^T 是列向量 c_j 的转置向量。

(2) 计算在 n 维矩阵中向量 r_i 和 c_j^T 的内积。两向量的点积 b 则为:

$$b=r_i \cdot c_j^T=(a_{i1}, a_{i2}, \dots, a_{in}) \cdot (a_{1j}, a_{2j}, \dots, a_{nj})=(a_{i1}a_{1j}, a_{i2}a_{2j}, \dots, a_{in}a_{nj})$$

(3) 根据以下公式计算在向量 b 中偏离 a_{ij} 的偏差元素。假定 f 为比较矩阵中的偏差向量, 则

$$f=b-b_{ij}=(a_{i1}a_{1j}-a_{ij}, a_{i2}a_{2j}-a_{ij}, \dots, a_{ik}a_{kj}-a_{ij}, \dots, a_{in}a_{nj}-a_{ij})$$

第三步: 利用矩阵降价识别方法来确定诱导偏差矩阵中的不一致因素。

(1) 由偏差识别向量 f 在比较矩阵 A 中可能导致非一致性的错误元素。通过以下三种主要的识别方法和矩阵降阶方法, 识别其不一致性。

① 最大法: 如果在向量 f 中有较多绝对值接近于零, 较少绝对值远离零, 则可以确定不一致因素为向量 f 中的最大值。如果在向量中有其他绝对值接近于最大值, 则可以确定这些因素都具有有一致性。

② 如果在向量 f 中有较多绝对值远离零, 较少的绝对值接近零或等于零,

则可以确定不一致因素为向量 f 中的最小值，而其他因素则具有一致性。

③ 确定 a_{ij} 的方法：

a. 如果诱导矩阵 C 中的最大值为负数，则 a_{ij} 太大；

b. 如果在偏差识别向量 f 中的第 i 行第 j 列只有两个零，而其他值皆为正数，则 a_{ij} 太小，否则 a_{ij} 太大。在前者的情况下，如果 a_{ij} 已经接近于最大标度值 9，再继续确定下一个诱导矩阵的最大值，利用矩阵降序的方法进一步确定矩阵中的其他不一致因素。

(2)在诱导偏差矩阵 C 中找到 c_{ik} 和 c_{kj} 值，并确定相应的元素 a_{ik} 和 a_{kj} 。

通过 Ergu 提出的识别矩阵中不一致因素的计算方法，同时参考塞蒂提出的 1~9 标度方法(如表 4-5 所示)，我们可以发现当 $CR>0.1$ ，甚至当 $CR<0.1$ 时比较矩阵 A 中的不一致元素，这对于计算高校教师学术资源的权重，进一步改善高校教师学术资源的配置关系具有重要意义。

表 4-5 塞蒂 1~9 的数字标度对应表

标 度	含 义
1	表示两个元素相比，具有同等重要性
3	表示两个元素相比，一个指标比另一个指标稍微重要
5	表示两个元素相比，一个指标比另一个指标明显重要
7	表示两个元素相比，一个指标比另一个指标非常重要
9	表示两个元素相比，一个指标比另一个指标极端重要
2,4,6,8	分别表示标度 1 到 3，3 到 5，5 到 7，7 到 9 的中值
倒数	元素 i 与 j 比较得判断 b_{ij} ，则元素 j 与元素 i 比较得判断 $b_{ji}=1/ b_{ij}$

(三)AHP 分析法在高校教师学术资源配置中的应用

当 CR 超过 0.1，需要调整比较矩阵 A 直到 CR 小于 0.1。塞蒂证明，只要 CR 值小于 0.1，则最终优先级向量保持不变。因此，在大多数情况下，如果 CR 值小于 0.1，那么一个相互比较矩阵是有效的。但是，在高校教师学术资源配置中，由于不同等级的教师掌握的学术资源各异，学术资源自身也存在优先序列，教师对于学术资源的配置具有一定倾向性，在进行学术资源分配时难免会由于个人原因导致资源配置存在不合理的问题，从而导致学术资源不能进行科学分配。为了说明学术资源配置关系的一致性要求比例，以“学术选择”举例如下。

学术选择包含学术委员会、学科带头人、各专业任务和课程建设。一

般地，由于不同教师对高校学术资源的需求程度和满意程度是不同的，他们对学术资源配置的优先性在选择上是有差异的，对高校学术发展前景的主动关心程度也是有差别的，对学术资源配置关系的选择也不同。因此，我们利用 AHP 分析法及诱导偏差矩阵的建立，结合调查数据，得到高校教师对“学术选择”的重要性评分分值，并计算学术委员会、学科带头人、各专业任务和课程建设的权重，得到高校教师对“学术选择”的权重数据表，如表 4-6 所示。

表 4-6 高校教师选择“学术选择”权重数据表

具体内容	A_1 学术委员会	A_2 学科带头人	A_3 各专业任务	A_4 课程建设	W_i
A_1 学术委员会	1	2	3	5	0.47
A_2 学科带头人	1/2	1	2	4	0.28
A_3 各专业任务	1/3	1/2	1	3	0.17
A_4 课程建设	1/5	1/4	1/3	1	0.08

由表 4-6 可得比较矩阵 A ，即

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 5 \\ \frac{1}{2} & 1 & 2 & 4 \\ \frac{1}{3} & \frac{1}{2} & 1 & 3 \\ \frac{1}{5} & \frac{1}{4} & \frac{1}{3} & 1 \end{bmatrix}$$

其中 $W_i = \frac{A_i}{\sum_{i=1}^n A_i}$ ， $A_i = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n a_i}$ 。由矩阵 A 可判断它的最大特征根

$\lambda = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{(A_w)_i}{w_i} = 4.0575$ ，一致性指标 $CI = \frac{\lambda - n}{n - 1} = 0.0192$ ，则一致性比例为

$CR = \frac{CI}{RI} = \frac{0.0192}{0.89} = 0.0215 < 0.1$ 其中 RI 为平均随机一致性指数。可见矩阵 A 的

相容性较好，所得的“学术选择”指标权重是可以接受的。运用 AHP 分析法及 Ergu 提出的识别诱导偏差矩阵中不一致因素的步骤可得以下结果。

(1) 构造诱导矩阵 $C = A \cdot A - 4 \cdot A$ ，即

$$C = \begin{bmatrix} 0 & -1.25 & -0.33 & 7 \\ 0.47 & 0 & -1.17 & 0.5 \\ 0.18 & 0.42 & 0 & -2.33 \\ 0.14 & 0.07 & 0.43 & 0 \end{bmatrix}$$

(2) 在诱导矩阵 C 中偏离 0 的最大值为 7，它的位置是第一行第四列。

(3) 确定比较矩阵 A 中所有在第一行第四列的值，即

$$r_1 = (1 \ 2 \ 3 \ 5), \quad c_4^T = (5 \ 4 \ 3 \ 1)$$

(4) 计算在四维矩阵中向量 r_1 和向量 c_4^T 的内积 b ，即

$$b = r_1 \cdot c_4^T = (5 \ 8 \ 9 \ 5)$$

(5) 确定偏差向量 f :

$$f = b - a_{14} = (0 \ 3 \ 4 \ 0)$$

(6) 数值 4 是远离 0 的最大值，且其他三个值离 0 较近。这表明虽然 $4 = a_{13}a_{34} - a_{14}$ 是比较矩阵 A 中的不一致元素，但 $a_{14} = 5$ 可能是正确的， $a_{13}a_{34}$ 可能出现错误。

(7) 由矩阵 C 可知 $c_{13} = -0.33 < 0$ ， $c_{34} = -2.33 < 0$ ，则对应的 a_{13} 、 a_{34} 可能太大。

假定 a_{13} 下降到 2，则变化后的矩阵 A 为:

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 2 & 5 \\ \frac{1}{2} & 1 & 2 & 4 \\ \frac{1}{2} & \frac{1}{2} & 1 & 3 \\ \frac{1}{5} & \frac{1}{4} & \frac{1}{3} & 1 \end{bmatrix}$$

同样，计算该矩阵 A 的特征值和特征向量 $\lambda_{\max} = 4.0501$ ， $CI = 0.0167$ ，则

$$CR = \frac{(\lambda_{\max} - n) / (n - 1)}{RI} = \frac{0.0167}{0.89} = 0.0188 < 0.1$$

则相对于该矩阵 A 最大特征值的特征向量如表 4-7 所示。

表 4-7 高校教师选择“学术选择”权重数据表

具体内容	A_1 学术委员会	A_2 学科带头人	A_3 各专业任务	A_4 课程建设	W_i
A_1 学术委员会	1	2	2	5	0.44
A_2 学科带头人	1/2	1	2	4	0.29
A_3 各专业任务	1/2	1/2	1	3	0.19
A_4 课程建设	1/5	1/4	1/3	1	0.08

比较高校教师对“学术选择”中“学术委员会”、“学科带头人”、“各专业任务”、“课程建设”的不同反应，可得表 4-8。

表 4-8 不同一致性比例下的“学术选择”对比

学术选择	CR=0.0215	CR=0.0188
	W_i	W_i
A_1 学术委员会	0.47	0.44
A_2 学科带头人	0.28	0.29
A_3 各专业任务	0.17	0.19
A_4 课程建设	0.08	0.08

由表 4-8 可知，修正矩阵 A 后，高校教师对“学术委员会”的选择权重降低，对“学科带头人”、“各专业任务”的选择权重稍有增长，对“课程建设”的选择权重大致保持不变。但对“学术委员会”的选择仍占最大比重，对“课程建设”的选择所占比重依旧最小，这表明高校教师在“学术选择”中最为重视学术委员会，这是因为“学术委员会”作为高校中的重要机构，其存在、建立与运行与高校作为学术组织的属性存在紧密关联。对“学科带头人”的选择占据 0.29，比重相对而言较高，说明高校教师也比较关注学术资源配置中的“学科带头人”角色。而“课程建设”从一定程度上来说与教师产生关联的程度较小，密切度较低，因而教师在对“学术选择”进行权重选择时很少关注与自身学术发展较小的课程建设。

从修改过后的矩阵可以发现，仍然存在不一致的判断。不同教师对“学术选择”的不同选择可能会影响学术资源的具体分配，不同的“学术选择”可能会导致不同的资源使用和利用效率。因而，为了进一步提高“学术选择”的一致性比例，仍可用诱导偏差矩阵来识别矩阵 A 中的不一致因素，做出最优判断。

(1) 构造诱导矩阵 $C = A \cdot A - 4 \cdot A$ ，即

$$C = \begin{bmatrix} 0 & -1.75 & 1.67 & 4 \\ 0.8 & 0 & -1.67 & 0.5 \\ -0.15 & 0.75 & 0 & -1.5 \\ -0.11 & 0.07 & 0.24 & 0 \end{bmatrix}$$

(2) 发现在诱导矩阵 C 中偏离 0 的最大值为 4，它的位置是第一行第四列。

(3) 确定比较矩阵 A 中所有在第一行第四列的值，即

$$r_1 = (1 \ 2 \ 2 \ 5), \quad c_4^T = (5 \ 4 \ 3 \ 1)$$

(4) 计算在四维矩阵中向量 r_1 和向量 c_4^T 的内积 b ，即

$$b = r_1 \cdot c_4^T = (5 \ 8 \ 6 \ 5)$$

(5) 确定偏差向量 f 为：

$$f = b - a_{14} = (0 \ 3 \ 1 \ 0)$$

(6) 由步骤(5)可知数值 3 是远离 0 的最大值，且 $3 = a_{12}a_{24} - a_{14}$ ，这表明 a_{12} 、 a_{24} 可能较大或 a_{14} 可能较小。

(7) 由构造的诱导矩阵 C 可知， $a_{12} = -1.75 < 0$ ， $a_{14} = 4 > 0$ ， $a_{24} = 0.5 > 0$ ，则对应的元素 a_{12} 可能过大， a_{14} 、 a_{24} 可能过小。

利用矩阵降序的方法来确定 a_{12} 、 a_{24} 、 a_{14} ，假定 a_{12} 下降到 1，则矩阵 A 为：

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 2 & 5 \\ 1 & 1 & 2 & 4 \\ \frac{1}{2} & \frac{1}{2} & 1 & 3 \\ \frac{1}{5} & \frac{1}{4} & \frac{1}{3} & 1 \end{bmatrix}$$

$$\lambda_{\max} = 4.0313, \quad CR = 0.0117 < 0.0188, \quad W_i = (0.37 \ 0.35 \ 0.20 \ 0.08)$$

故 a_{14} 、 a_{24} 可能存在不一致问题，去除第 4 行第 4 列，得到诱导矩阵 C 为：

$$C = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

这表明，比较矩阵 A 中的不一致因素为 a_{14} 、 a_{24} ，即 a_{14} 、 a_{24} 太小。说明“学术委员会”和“学科带头人”的重要性要远大于“课程建设”。综上，“学术委员会”的权重从 0.44 减少到 0.37，“学科带头人”的权重从 0.29 增加到 0.35，“各专业任务”的权重从 0.19 增加到 0.20，“课程建设”的权重大致保持不变，在“学术选择”中重要性程度最低。

由修改后的矩阵 A 得到 CR 值为 0.0117，所以修改后的矩阵相较前两个矩阵而言更为优良。这说明高校教师在对“学术选择”的初始选择中存在一些问题，“学术委员会”固然重要，但在对“学科带头人”和“各专业任务”的选择上仍带有个人情感倾向。通过不断修正诱导偏差矩阵发现，“学术委员会”的权重约为 0.37，“学科带头人”的权重约为 0.35，因此“学术委员会”和“学科带头人”的优先性在某种程度上几乎同等重要，在学术资源配置关系中应同等重视其重要性作用。在对“学术选择”的资源配置中，一方面要重视“学术委员会”和“学科带头人”在学术资源配置中的具体作用，另一方面不能忽视“各专业任务”所发挥的功效。另外，尽管“课程建设”在高校教师的评分中所占权重最低，但在具体的学术资源配置中仍不能忽视。

三、结论

本书提出了利用 AHP 分析法模型及诱导偏差矩阵来识别成对比较矩阵中的不一致因素。在成对比较矩阵中，结合矩阵乘法和向量点积的定理及其成对比较矩阵的定义，来构造高校教师掌握的学术资源关系矩阵，识别其中的不一致因素，形成合理有效的学术资源配置，对改善目前的学术资源配置关系具有指导意义。本书的重点在于结合 AHP 分析法，构建诱导偏差矩阵，通过不断改善矩阵中的不一致性因素，调整矩阵，进一步得到优良的 CR 值，甚至 $CR \leq 0.1$ 。

利用“学术选择”为说明性例子，计算结果表明该方法是一个简单有效的识别不一致因素的方法。不断调整成对比较矩阵 A ，对诱导矩阵 C 进行修正，优化 CR 值，对研究“学术选择”的具体配置是有意义的。在“学术选择”的资源配置中，应当对“学术委员会”和“学科带头人”予以同样的重视，同时注意“各专业任务”的作用，不忽视“课程建设”在学术资源配置中的重要性。同理，“学术文化”、“学术制度”、“学术活动”的具

体配置也可遵循 AHP 分析法及诱导偏差矩阵来计算其权重,识别其中的不一致因素,并不断改良 CR 值,得到“学术文化”、“学术制度”、“学术活动”实际上的资源配置。AHP 分析法的最终结果是相对于总目标层对应各具体要素的权重进行优先性排序的,利用此结果进行下一步的决策分析,从而更加科学合理地配置高校教师学术资源,权衡高校教师掌握的学术资源配置关系,减少学术资源配置中的利益争端,提高资源配置使用效率。

第五章 动态监测技术

高等教育质量监测的技术系统中第二大部分是关于动态监测的技术，由于监测的过程是随着时间而时刻变化的，所以高等教育质量监测的技术系统不能只是将许多种方法结合起来的系统，而是应该有一类专门进行实时性、动态性的监测技术，在信息不完全的情况下，对事件现有的状况和未来发展的趋势做出合理的推断和预测，在动态监测中需要数据库的支持和用灰色系统来进行监测。

控制理论中信息的明确程度由颜色显示，完全已知信息用白色展示，完全未知信息用黑色展示，不完全已知信息用灰色展示。邓聚龙教授根据控制理论中的解释，创立了灰色系统理论(姜光铭等，2014)。而利用信息的灰色特质对问题进行预测和分析，这种方法可以叫做灰色关联度预测法。灰色关联度预测是一种对包含了非确定性因素的系统的分析预测方法。灰色关联度通过鉴别系统因素之间发展趋势的差异程度及对原始数据生成处理来寻找系统变化的规律，从而生成有较强规律性的数据序列，建立相应的微分方程模型，预测系统的发展状况。

本章主要采用数列预测方法。所谓数列预测，就是对某一指标的发展变化情况所做的预测，其预测的结果是该指标在未来各个时刻的具体数值。数列预测的基础，是基于累加生成数列的 GM 灰色预测模型，本书主要采用 GM(1, 1)灰色预测模型来预测县域高等教育质量的波动趋势(不经干预和调控优化的客观趋势)及其主要取向(经过干预和调控优化的主观选择)(董险峰，2014)。GM(1, 1)模型是 GM(n , h)微分方程模型中的一类，能够应用于长期、持续、动态的对象描述系统，对于某一灰色系统不论其内部机制的运作状况如何，只要系统的外部原始表征量能够表示为时间序列 $\{(t)\}$ ，并有 $\{(t)\}$ ， $(t) \geq N$ (N 表示自然数集)，就可以用 GM 模型描述系统。

第一节 动态监测模型的基本原理

单一类时间序列的数据累积没有明显趋势的时候，将时间序列累加可以形成明显趋势的时间序列，如时间序列 $X_{\infty} = \{32, 38, 36, 35, 40, 42\}$ 的趋势并不明显，但将其元素进行“累加”所生成的时间序列 $X_n = (32, 70, 106, 141, 181, 223)$ 则是一趋势明显的数列，预测模型就是对这一数量增长趋势的模拟预测，利用“累减”方式来还原时间序列，展现逆运算的最终结果，这就是灰色预测生成的基本原理(陕振沛等，2010)。

GM(1, 1)模型在应用的过程中也存在着两条原理。(1)信息不完全原理，由于建构的过程中应用的主要是灰色系统理论，对信息的掌握程度不完全，所以在应用中要注意这是部分与整体的辩证性统一。(2)过程非唯一性原理，灰色系统理论的信息来源不唯一、计算的标准不唯一、辨识参数不唯一、结果呈现的形式不唯一等，这表明了 GM(1, 1)模型是一种多信息源、多映射的模型，其表现形式反映在过程的非唯一性。

第二节 模型建立的步骤和方法

一、构造 GM(1, 1)原始数据列

这一步是构建 GM(1, 1)的数据处理基础，原始的数据不具有规律性，要在实践顺序上实现扩充，生成有规律的累加数列组合。设置原始的时间序列为： $X^{(0)} = \{x^{(0)}(1), x^{(0)}(2), \dots, x^{(0)}(n)\}$ ，其中 $n=1, 2, \dots, n$ ，在进行时间上的累加之后，可以生成新的数据序列为： $X^{(1)} = \{x^{(1)}(1), x^{(1)}(2), \dots, x^{(1)}(n)\}$ ，其中 $n=1, 2, \dots, n$ ，按照这个新的数据序列，可以建立一个微分方程模型： $dx^{(1)}/dt + ax^{(1)} = u$ 。解出这个方程，其结果的离散表现形式可以写为： $x^{(1)}(t+1) = \{(x^{(0)}(1) - u/a)e^{-at} + u/a\}$ 。

但由于原始数据通常是时间序列，每个数据都是在特定的时间段受各种因素共同作用的真实值，难免会受特定时段外部重大事件的影响，因而数据的波动会比较大。为得到更准确的原始数据，灰色关联度利用准光滑

性检验、准指数规律检验、级比检验三种方法来构建更高级别的 GM(1, 1) 模型，如图 5-1 所示。

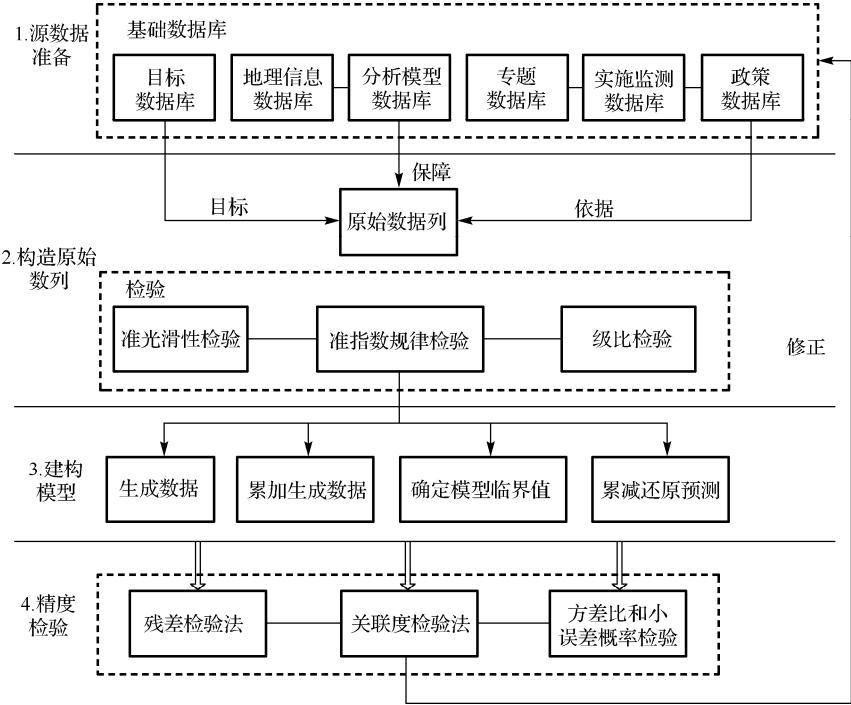


图 5-1 灰色关联度数据模型图

二、建立 GM(1, 1) 模型

建立 GM(1, 1) 模型主要分为四个步骤，分别为生成数据、累加生成数列、确定模型临界值、累减还原预测。

生成数据是将原始数据列 $X^{(0)}$ 中的数据生成不同目的的数据内容，从全局的要求上，可以分为将整个原始数据列进行一种变换下的“总体生成”和对整体原始数据列中部分数据进行单独处理的“部分生成”，其中总体生成包括了初值化生成、累加化生成、平均值化生成、区间化生成、累减化生成和归一化生成等，其中累加和累减属于建构模型中所需的数据列生成，故又称为建模生成，其他数据列生成则主要应用于关联性的分析，则又称为关联生成。部分生成则负责处理等时和不等时数据中的异常情况，包括了差值化生成、级比化生成、关联化生成、均值化生成等。

累加生成数列需要对参数 a 和 u 数值进行计算和带入, a 为发展系数, 其数值的大小和符号的正负能够反映 $X^{(0)}$ 和 $X^{(1)}$ 数值发展演变的状态, 当 a 为正值时, 数据列呈现出了相应的增长状态, 并且 a 值越大, 数据列增长的速度也就越快; 当 a 为负值时, 数据列呈现出了相应的下降状态, 并且 a 值越小, 数据列下降的速度也就越快。 u 则为灰作用量, 作用量在系统的外部发挥作用。利用参数 a 和 u 数值, 按照这个原始数列生成的模型进行数列累加, 可以得到累加数据列, 具体的过程如下: 对原始非负时间序列进行累加生成数列, 得到预测值累加生成序列 $x^{(1)}(k) = \sum_{k=1}^n x^0(k)$, 建立 GM(1, 1),

1) 的微分方程为 $\frac{dx^{(1)}}{dt} + ax^{(1)} = u$ 。运用最小二乘法求解参数 a 和 u , $a = \begin{bmatrix} a \\ u \end{bmatrix}^T = (B^T B)^{-1} B^T Y_n$, 建立时间响应函数, 求解微分方程得 $x^{(1)}(k) = \left[x^{(1)}(0) - \frac{u}{a} \right] e^{-ak} + \frac{u}{a}$, 带入数据并计算 a 和 u 的值。建立出 GM(1, 1), 并求出累加过后的数据序列: $X^{(1)}(t+1) = [X^{(0)}(1) - u/a]e^{at} + u/a$ 。

进行累加生成数据列之后要进行模型临界值的确定, 由于数据的无限性和事件相对有限性, 确定模型的临界值范围是非常必要的, 这一步是根据系统变化状况、主要波动的数据范围来确定的, 又称为灰色平面确定。这其中, 两个平面计算公式不同, 灰平面的上界面计算公式为 $X_{\max}^{(1)}(n+t) = X^{(1)}(n) + t\sigma_{\max}$, 其下界面计算公式为 $X_{\min}^{(1)}(n+t) = X^{(1)}(n) - t\sigma_{\max}$ 。

完成模型临界值确定后, 要把累加生成的数据序列, 通过累减的数值生成方法还原, 得到的就是原始数据序列的未来预测值。因为 GM 模型所得到的数据为一次累加产生的结果, 即 $k \in \{n+1, n+2, \dots\}$ 的预测结果, 要想得到更为准确的结果要将得到的数据进行累减, 逆生成还原为初始的结果数据进行检验:

$$\hat{X}^{(1)}(k) = \sum_{i=1}^k \hat{X}^{(1)}(i) = \sum_{i=1}^{k-1} \hat{X}^{(0)}(i) + \hat{X}^{(0)}k$$

$$\hat{X}^{(0)}(k) = \hat{X}^{(1)}(k) - \sum_{i=1}^{k-1} \hat{X}^{(0)}(k)$$

因为 $\hat{X}^{(0)}(k-1) = \sum_{i=1}^{k-1} \hat{X}^{(0)}(i)$, 所以 $\hat{X}^{(0)}(k) = \hat{X}^{(1)}(k) - \hat{X}^{(1)}(k-1)$ 。

第三节 GM(1, 1)模型精度检验

GM(1, 1)模型在完成数据的预测后要进行精度的检验,最常见的方法是残差检验法和关联度检验法。

一、残差检验法

残差检验是按照建立的模型计算得出相应的累加数据序列,累减之后与原始数据序列进行对比,两者相减的差值叫做残差。残差检验的公式为:

$$\phi = \frac{x_i^{(0)}(t) - x_i^{(0)}}{x_i^{(0)}}, \text{ 其中, } x_i^{(0)}(t) \text{ 是模型预测的还原数据值, } x_i^{(0)} \text{ 为系统实际的原始数据, } \phi \text{ 为误差, 设定模型的残差值在某一范围内为合理, 在经过精度检验后, 数值在给出的区域范围内, 则为预测合理, 模型预测精度较高, 数值超出了给出的区域范围, 模型预测精度较低, 一般情况下, } \varepsilon(k) \text{ 表示残差, } \Delta_k \text{ 表示 } k \text{ 的相对模拟误差, } \bar{\Delta} \text{ 为平时相对误差, 当 } \bar{\Delta} \text{ 和 } \Delta_k \text{ 都小于 } |a| \text{ 时, 精度较高。当精度较低时, 需要对模型进行修正, 同样是利用残差法进行修正。}$$

二、关联度检验法

关联度检验法主要检验的是多种因素之间的关联性,主要利用分辨系数的取值进行判断。因为分辨系数 ξ 在 0 到 1 之间取实数,一般情况下取值为 0.5,而关联度的计算指的是各关联系数累加之后在 n 个维度的空间中所取的平均值,当分辨系数为 0.5 时,我们可以认为关联度大于 0.6 时可以被承认,即关联度程度较高,反之,如果分辨系数没有达到 0.6,我们可以认定其关联性较差。

三、方差比和小误差概率检验法

方差比和小误差概率检验法为第三类精度检验方法,我们可以定义 $X^{(0)}$ 为原始数据列, $\hat{X}^{(0)}$ 为相对应模拟出来的误差序列, $\varepsilon^{(0)}$ 记为残差序列, $C = s_2 / s_1$ 为均方差比,对于已有的 $C_{(0)} > 0$,当 $C < C_{(0)}$,模型可以被称为方差比精度检验模型;对于 $p = P(|\varepsilon(k) - \bar{\varepsilon}| < 0.67645S_1)$,当给出的 $p_0 > 0$, $p > p_0$ 时,小误差概率检测精度较高。精度检验的等级对照表如表 5-1 所示。

表 5-1 精度检验的等级对照表

精度等级	关 联 度	相对误差	方差比值	小误差概率
一级	0.90	0.01	0.35	0.95
二级	0.80	0.05	0.50	0.80
三级	0.70	0.10	0.65	0.70
四级	0.60	0.20	0.80	0.60

第四节 动态监测技术的优势和不足

基于灰色系统理论的灰色关联度分析法的优点主要体现在以下三个方面。

(1)其本身的多因素统计分析方式，对信息的依赖程度较低。灰色系统理论在对其子系统进行灰色关联度分析时，着重寻找系统要素之间内在的联系和数值关系，反映出要素之间的权重排序、关系强弱对比，这种多因素的分析方式能够减少由于信息缺失而带来的不确定性，利用有限的数据分析预测系统的发展变化趋势，在信息条件不完全的情况下进行问题的筛选与判断。

(2)其监测的动态性。高等教育质量的发展不是一成不变的，随着教育资源投入状况和教育环境的改变,质量的状态可能被打破也可能进行重建。在这种质量-不质量状态的影响下,单一的技术监测方法是无法完成对全局的监测的，灰色关联度方法通过对一个系统动态过程的分析，分析其中哪些要素的变化是与该系统变化一致的，即同步变化态势，从而判断两因素与系统的紧密程度。

(3)对矩阵和 MATLAB 程序的结合应用。在建构灰色 GM(1, 1)预测模型中，主要的运算方式以矩阵为主，在进行较高阶运算时算法较复杂，而 MATLAB 可以减少编制灰色预测程序，解决其算法问题，同时提高了灰色 GM(1, 1)预测模型的精度，程序可以进行灰色模型参数的修正，将误差降到更低。

这种分析方法的不足之处有以下两个方面。

(1)就分析的信息源来讲，灰度的信息对模型的建构和后期的测算影响是根本性的，加之其模型固有的参数较少，容错性小，一旦已知的信息是非常规的极端信息，则会对关联度分析和模型的建构产生影响。降低模型

的预测准确度，而信息的不完善在这个阶段是很难避免的，各类动态监测的技术都面临了这个问题。基于此，对于灰色模型的精度检验是必要的，其内部的残差精度检验、关联度检验方差比和小误差概率检验法都是模型进行自身修正的技术手段，并且我们在下一个步骤的数据库分析中收集到了各类信息，通过数据库的信息可以从不同层面对灰色模型进行检验和调整，进行后期反馈。

(2)GM(1, 1)在长期分析上存在缺陷，误差较大。由于灰色 GM(1, 1)模型具有快速递增和快速衰减的属性，其时效性是在监测县域高等教育质量过程中的一个比较大的问题，因为质量状态的监测需要持续的、周期性的长期监测。这时候对于灰色 GM(1, 1)模型的适用范围需要有一个准确的概念，灰色 GM(1, 1)模型的白化微分方程为 $d\frac{dX^{(1)}}{dt} + aX^{(1)} = u$ ，当发展系数 a 的绝对值大于等于 2 时，灰色 GM(1, 1)模型是没有意义的，所以，当 $-a \leq 0.3$ 的时候，模型可以应用于中长期预测；当 $0.3 < -a < 0.5$ 的时候，模型的适用范围在短期预测； $0.5 < -a < 0.8$ 的时候，模型在短期预测的偏差值较大，应该慎重使用；当 $0.8 < -a \leq 1$ 的时候，要利用残差对模型进行修正；而当 $-a > 1$ 的时候，模型的可用性已经脱离适用范围。对于这种状况，在进行高等教育质量的监测时，要注意 a 的取值，适时调整动态监测的模型，使其保证在较高的精度下，可以有效减少误差值。引申灰色模型的建构方法，考虑到要素之间长期的关系营销，可以尝试建立 GM(1, n)的模型，吸收传统灰色模型的建构方式，并且改进要素的联系方式，在更高层次上提高预测精准程度。

案例分析

2015—2025 年河南省普通高校发展性经费供求前景监测

内容描述：高等教育经费供求问题一直受社会各界普遍关注。我们借助灰色关联度方法从供给与需求两个方面，对河南省 2015—2025 年普通高校发展性经费潜在需求和供给能力进行预测分析。首先，根据人口发展模型和 EVIEWS 软件，模拟了河南省 2015—2025 年高等教育适龄人口变化趋势，预测了 2015—2015 年本科生、专科生和研究生数量增长态势，提出

河南省高等教育规模应以年均 11% 左右的速度发展。而后,利用固定系数法对河南省普通高校发展性经费需求进行年度匡算,分析了发展性经费需求的变化趋势为先增后减,2010—2020 普通高校发展性经费总量需求将达到高峰期。最后,依据河南省经济发展水平,预测普通高校发展性经费供求矛盾主要集中在 2020 年左右,未来 5 年将是河南省普通高等教育发展的关键期。

高等教育发展性经费需求,即每年由于扩大高等教育在校生规模而需要增加的基本建设投资和教育基础设施与设备投资的经费需求。发展性经费需求与新增学生的数量密切相关。河南省作为我国人口大省,普通高校教育规模的扩大和办学条件的改善势必向教育经费的供给提出更高的要求,发展性经费问题将是限制高等教育事业发展的主要因素。为此,根据 2004 年河南省教育厅印发的《河南省高等教育发展规划》、2011 年河南省人民政府印发的《河南省中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020 年)》、2012 年河南省人民政府印发的《河南省高等学校设置“十二五”规划》、2014 年《中共河南省委关于制定河南省国民经济和社会发展第十三个五年规划的建议》等文件,确定了河南省未来 10 年的高等教育增长数量和发展规模,预测 2015—2025 年河南省普通高校发展性经费供需状况,试图为后高等教育大众化时代下普通高校发展提供辅助信息。

一、高校在校生数量增长规律研究

(一)河南省高等教育适龄人口统计

高等教育适龄人口是指进入高等学校接受高等教育的规定年龄组人口数。根据我国学制的安排并结合《国际教育标准分类》,高等教育适龄人口范围为 18~22 岁。依据《河南省教育统计提要》及《河南省统计年鉴》,以 1995—2013 年间接受高等教育适龄人口的小学入学年份段人口数据为基数,分析预测河南省 2015—2025 年高等教育适龄人口数量。

根据 2014 年《河南省教育统计提要》,得到 1995—2013 年间河南省小学入学人口数^[1]。由于小学入学以后的学籍异动情况(如死亡、转学、留级、跳级等)所占比例极小,我们仅以小学入学人口数作为适龄人口的统计基础,得出 2015—2025 年间适龄人口数。以表 5-2 的 2000 年为例,在

2000 年河南省小学入学人口 171.11 万人，这部分人在达到高等教育适龄人口年龄阶段(18~22 岁)时，将分布在 2012—2016 年间，其他年份以此类推，并依此列出表 5-3。

表 5-2 河南省 1995—2013 小学入学人口状况表(万人)

年份	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
入学人口	232.51	236.15	239.79	217.82	193.65	171.11	163.32	185.77	164.35
年份	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
入学人口	189.68	176.68	183.22	186.92	184.51	187.76	193.44	190.97	181.06

表 5-3 河南省 2011—2025 接受高等教育适龄人口表(万人)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	适龄人口
2011	232.51	236.15	239.79	217.82	193.65															1119.92
2012		236.15	239.79	217.82	193.65	171.11														1058.52
2013			239.79	217.82	193.65	171.11	163.32													985.69
2014				217.82	193.65	171.11	163.32	185.77												931.67
2015					193.65	171.11	163.32	185.77	164.35											878.2
2016						171.11	163.32	185.77	164.35	162.49										847.04
2017							163.32	185.77	164.35	162.49	189.68									865.61
2018								185.77	164.35	162.49	189.68	176.68								878.97
2019									164.35	162.49	189.68	176.68	183.22							876.42
2020										162.49	189.68	176.68	183.22	186.92						898.99
2021											189.68	176.68	183.22	186.92	184.51					921.01
2022												176.68	183.22	186.92	184.51	187.76				919.09
2023													183.22	186.92	184.51	187.76	193.44			935.85
2024														186.92	184.51	187.76	193.44	190.97		943.6
2025															184.51	187.76	193.44	190.97	181.06	937.74

从表 5-3 可以看出，2011 年为适龄人口最高峰，为 1119.92 万人。2011—2016 年河南省高等教育适龄人口呈较快速度的下降趋势，六年间高等教育适龄人口减少到 847.04 万人，为历年最低值，六年间减少 272.88 万人；2017—2021 年缓慢回升，2022 年又出现负增长趋势，但速度相对缓慢，

2023—2024 年小幅增长，2025 年再次呈现负增长趋势。从绝对值来看，河南省高等教育适龄人口 2025 年比 2011 年减少 182.18 万人。

总体来看，人口呈现下降趋势，这就意味着未来 10 年河南省适龄人口逐年减少。一方面会减轻教育压力，为高等教育的发展提供有利的人口背景，另一方面也为今后高等教育的规模、质量、结构和效益的协调发展奠定了人口基础。

因此，目前河南省高等教育适龄人口的增长存在着的现实问题是：适龄人口迅速进入快速负增长和短暂的回升之后，在一定规模人口内起伏。适龄人口规模的大幅度变化，必然向高等教育后大众化时代提出挑战。

考虑 2014 年后国家计生政策的变化，据河南省计生委估算，河南平均每年多生的人口数在 5 万~8 万之间，每年出生率提高 0.5 个千分点到 0.75 个千分点。也就是说，生育高峰对高等教育适龄人口的影响，将从 2032 年第一批单独二胎达到高等教育适龄人口最低年龄之后开始，而对 2015—2025 年高等教育适龄人口影响甚微。

(二)河南省高等教育在校生规模

根据《河南省教育统计提要》，选取 2000—2014 年高等教育在校学生数为样本^[2]，结合 2015—2025 年高等教育毛入学率的预测数据，推算出河南 2015—2025 年各类相关在校生人数，包括河南省普通高等学校总规模，以及本科、研究生、专科生人数预测。

1. 普通高校总规模统计预测

借助 EVIEWS 软件模拟 2000—2014 年河南省普通高等教育毛入学率变化趋势,分析预测 2015—2025 年河南省普通高等教育毛入学率(如表 5-4 所示)。用 OLS 进行一元线性回归方程估计,可以得到一元线性回归模型： $GER = 5.31212 + 1.614684T$ (其中 GER 为第 T 年的普通高等教育毛入学率)。 $R^2 = 0.997385 > 0.7$ ，说明模型对数据的拟合程度较高。

表 5-4 河南省 2000—2025 年普通高等学校毛入学率统计预测表(百分比)

年份	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
毛入学率	—	—	—	14.1	—	17.0	18.4	19.9	20.5	22.0	23.7	24.6	27.2
年份	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
毛入学率	30.1	28.5	29.8	31.0	32.3	33.5	34.8	36.0	37.2	38.5	39.8	41.0	42.3

计算高等教育的在校生规模可采用数学公式 $S=P\times G$ (S 为高等教育在校规模, P 为高等教育适龄人口, G 为高等教育毛入学率)。如 2014 年河南省接受高等教育适龄人口为 931.67 万人, 2014 年高等教育毛入学率为 28.5%, 则 2014 年河南省高等教育在校生规模=28.5%×931.67=265.5(万人)。同理可计算出 2015—2025 年河南省高等教育在校生规模, 如表 5-5 和图 5-2 所示。

表 5-5 河南省 2000—2025 年高等教育在校生统计预测表 (万人)

年份	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
在校生	—	—	—	107.2	—	145.4	168.4	197.6	215.3
年份	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
在校生	227.7	232.7	223.6	224.1	222.7	265.5	261.7	262.6	279.6
年份	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	
在校生	294.5	305	323.6	342.6	353.8	372.5	386.9	396.7	

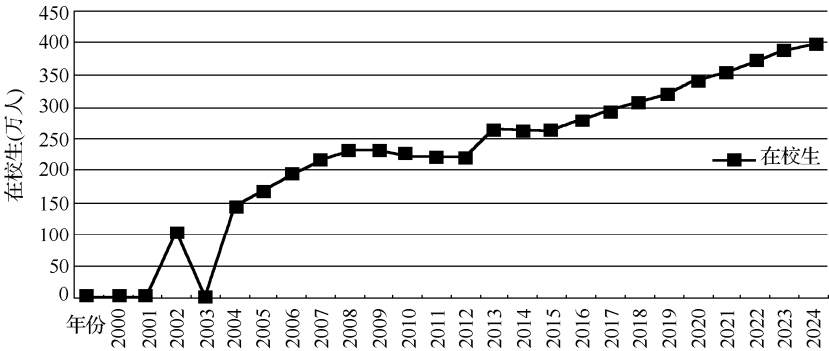


图 5-2 河南省 2000—2025 年高等教育在校生统计预测图

由表 5-5 和图 5-2 可知, 2005—2012 年高等教育在校生呈缓慢上升趋势, 在校生规模变化不大。2013 年稍有下降, 2014 年迅速回升达到 265.5 万人, 经过 2016 年、2017 年两年回落, 2015—2025 年呈现稳定上升的趋势, 2015 年出现最高值 396.7 万人。可以看出, 河南省高等教育在校生规模在波动中呈上升趋势, 经历了 2005—2014 年的规模调整阶段, 在 2014 年后形成了在校生规模稳定增长的局面。也就是说, 即使在校学生数量增幅下降, 但是在适龄人口基数大、毛入学率历史增长惯性推动的前提下, 在校学生绝对数量依然会较快增加。

根据国家对 2000—2013 年全国普通高校在校生人数的统计^[3], 和相关

学者对河南省本科生、研究生、专科生在校人数的对比分析^[4]，发现河南省普通高校在校本科生、研究生、专科生在校人数比例保持在 27:1:26，从而可预测出河南省普通高校 2015—2025 本科生、研究生、专科生在校生的规模。

2. 普通高校本科生在校规模预测

由河南省普通高校在校本科生、研究生、专科生 27:1:26 的比例，及河南省 2015—2025 年高等教育在校生统计预测表数据可知，2015 年河南省普通高校在校本科生=27/54×261.7=130.85(万人)。同理，可计算出 2015—2025 年河南省普通高校在校本科生的数量，得出河南省 2000—2025 年普通高校在校本科生统计预测数据，如表 5-6 和图 5-3 所示。

表 5-6 河南省 2000—2025 年普通高等学校在校本科生统计和预测 (万人)

年份	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
在校生	26.4	28.74	31.94	34.78	38.65	42.08	46.76	50.91	56.58
年份	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
在校生	61.61	68.72	75.88	72.19	91.02	132.76	130.85	131.3	139.8
年份	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	
在校生	147.25	152.5	161.8	171.3	176.9	186.25	193.45	198.35	

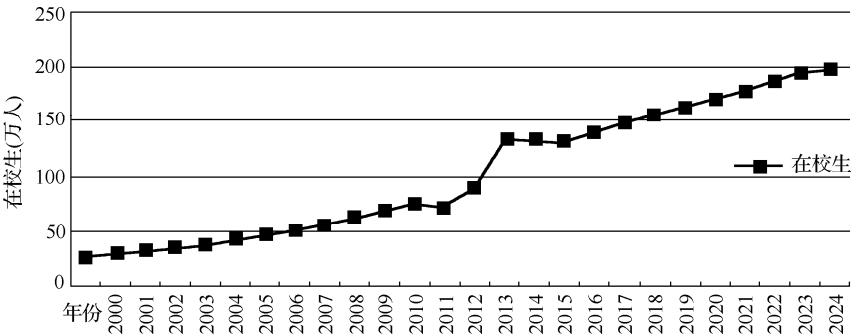


图 5-3 河南省 2000—2025 普通高校在校生本科生统计预测图

通过表 5-6 和图 5-3 可以看出，河南省 2000—2025 普通高校在校生本科生总体呈现上升趋势，2000—2012 年以较为缓慢的速度增长，2013—2014 年出现较大幅度的增长，从 91.02 万人迅速增长到 132.76 万人。2015 年出现小幅度下降，2015—2025 年呈较为一致的速度增长，到 2025 年到达最大值 198.35 万人。从绝对值来看，河南省 25 年间普通高校在校本科生

增长了 171.95 万人，对现有的教育条件保证和教育能力提出了更高的要求。

3. 普通高校在校研究生规模预测

由河南省普通高校在校本科生、研究生、专科生 27:1:26 的比例，及河南省 2015—2025 年高等教育在校生统计预测表数据可知，2015 年河南省普通高校在校研究生=1/54×261.7=4.85(万人)，同理，可计算出 2015—2025 年河南省普通高校在校研究生数量，得出河南省 2000—2025 年普通高校在校研究生统计预测数据，如表 5-7 和图 5-4 所示。

表 5-7 河南省 2000—2025 年普通高等学校在校研究生统计预测(万人)

年份	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
在校生	1.04	1.14	1.28	1.40	1.57	1.72	1.93	0.84	2.36
年份	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
在校生	2.64	2.90	3.09	3.20	3.33	4.92	4.85	4.86	5.18
年份	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	
在校生	5.45	5.65	5.99	6.34	6.55	6.9	7.16	7.35	

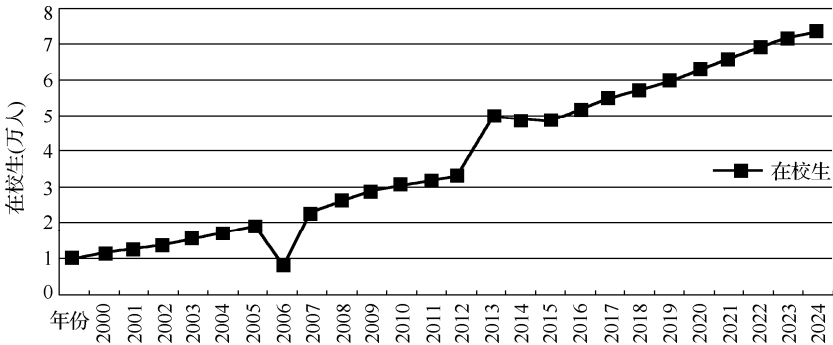


图 5-4 河南省 2000—2025 年普通高等学校在校研究生统计预测图

根据表 5-7 和图 5-4 可以看出，河南省 2000—2025 年普通高等学校在校研究生的增长状况被分为了五个阶段。2000—2006 年，从 1.04 万人增长到 1.72 万人，增长幅度较小且增速变化小。2006—2007 年出现较快速的下滑，2007 年跌到 0.84 万人。2008—2014 年稳步上升，增速与第一阶段相似。2014—2016 年迅速上升并在 2015 年稳定在 4.86 万人。2015—2025 年呈现稳定增速增加，总体趋势较为一致。

4. 普通高校专科生在校规模预测

由河南省普通高校在校本科生、研究生、专科生 27:1:26 的比例，及河

南省 2014—2025 年高等教育在校生统计预测表数据可知，2014 年河南省普通高校在校专科生=26/54×261.7=126(万人)，同理，可计算出 2015—2025 年河南省普通高校在校专科生数量，得出河南省 2000—2025 年普通高校在校专科生统计预测数据，如表 5-8 和图 5-5 所示。

表 5-8 河南省 2000—2025 年普通高等学校在校专科生统计预测表 (万人)

年份	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
在校生	13.68	20.7	26.05	29.77	31.63	46.25	52.42	58.82	68.82
年份	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
在校生	75.27	76.95	74.13	72.19	70.82	127.8	126	126.4	134.6
年份	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	
在校生	141.8	146.9	155.8	165	170.3	179.4	186.3	191	

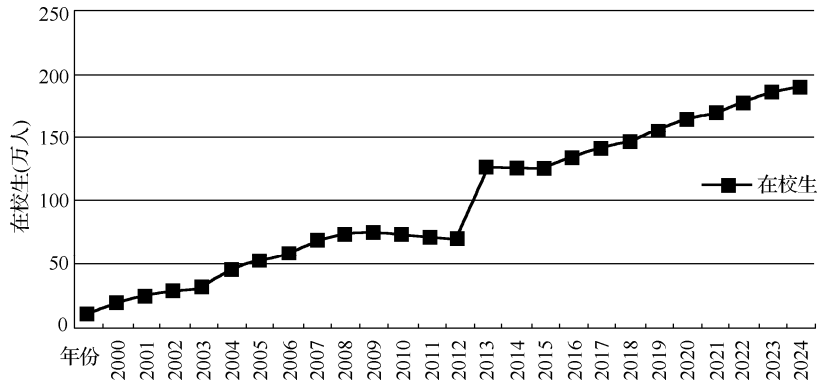


图 5-5 河南省 2000—2025 年普通高等学校在校专科生统计预测图

综上所述，可以得到以下结论。(1)从现阶段河南省普通高等教育毛入学率来看，高等教育发展水平已迈入了大众化阶段。未来十年在校学生数量年均增长率控制在 10%左右，到 2023 年河南省实现普通高等教育毛入学率 40%的目标，即普通高等教育在校学生数达到 359 万人左右。如果今后高等教育规模以年均 11%左右的速度发展，到 2020 年河南省高等教育毛入学率将接近或达到 40%，完成国家中长期规划中的要求。(2)公办高校研究生相比本科生，在校人数持续增长，增幅较大，尤其 2020—2023 年增速较快，这是因为扩招迎合了现在普通高等学校目标及发展前景，2023 年之后保持稳定增长状态。(3)总规模、本科生、研究生与专科生都以较为稳定和质量的的速度保持同步增长。本科生与专科生 2014 年之前增长较为一致，2014 年后专科生的增长速度明显较快。2014 年之后，总规模、本科生、

研究生与专科生都呈现了较高的增长速度,并都在 2014 年后较快回归稳定状态。这是由于高等教育大众化进程的影响,使得高等教育的波动减小,教育经费的下拨会随之出现更稳定的增长态势。

河南省普通高等教育的发展可以依据河南省适龄人口的变化状况,适度控制普通高等教育的发展规模,将发展高等教育的工作重心转到提高质量和注重学科结构、普通高等教育和高等教育层次结构的协调发展上来。

二、普通高校发展性经费年度需求匡算

高等教育发展性经费需求,即每年由于扩大高等教育在校生规模而需要增加的基本建设投资和教育基础设施与设备投资的经费需求。发展性经费需求与新增学生的数量相关。

(一)本科生发展性经费

根据《财政部、教育部关于进一步提高地方普通本科高校生均拨款水平的意见》(财教〔2010〕567 号)和《河南省中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020 年)》,以及河南省教育厅和财政厅制定的《关于进一步提高河南省公办普通本科高校生均拨款水平的实施意见》等河南省教育事业统计公报,河南省的普通高校在校本科生生均发展性经费需求拟为 4.8 万元^[5],具体如下:校园面积(生均一分地): $66.7\text{m}^2\times150\text{元}/\text{m}^2=10005\text{元}/\text{生}$;校舍建筑面积(生均 31.88m^2) $31.88\text{m}^2\times900\text{元}/\text{m}^2=28692\text{元}/\text{生}$;公共配套费(水、电、暖、通信等基础设施):500 元/生;图书资料(生均 100 册): $100\text{册}\times25\text{元}/\text{册}=2500\text{元}/\text{生}$;教学仪器设备:6613 元/生。这样,以生均发展性经费 4.8 万元作为固定系数,与各年的在校本科生增量相乘,就可以统计和测算出 2000—2025 年河南省普通高校在校本科生每年所需的发展性经费总量(如表 5-9 所示)。

表 5-9 河南省 2000—2025 年普通高校在校本科生发展性经费总量统计预测表(亿元)

阶段	2000—2005 年	2005—2010 年	2011—2020 年	2020—2025 年
经费总量	75.26	127.87	421.42	175.44

2000—2005 年河南省普通高校在校本科生规模增量为 15.68 万人,则所需发展性经费总量为 75.26 亿元;2005—2010 年河南省普通高校在校本科生规模增量为 26.64 万人,则所需发展性经费总量为 127.87 亿元;2011—

2020 年河南省普通高校在校本科生规模增量为 85.92 万人，则所需发展性经费总量为 412.42 亿元；2020—2025 年河南省普通高校在校本科生规模增量为 36.55 万人，则所需发展性经费总量为 175.44 亿元。

从表 5-9 可知，河南省普通高校在校本科生发展性经费从 2005 开始，进入了快速发展阶段，2011 年后增长速度更快，符合高等教育大众化进程持续增长的态势。虽然，在 2020—2025 年发展性经费总量开始出现大幅度下滑，这是由于在校生规模改变不大，所以基础性建设的费用在发展性经费总量里就会降低。但在高校发展总体规模一定的情况下，高等教育发展水平和层次会不断提高。

(二)研究生发展性经费

根据 2014 年由河南省教育事业统计公报、河南省教育厅制定的有关生均经费拨款标准，以及《河南省中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020 年)》，河南省的普通高校在校研究生生均发展性经费需求拟为 6 万元^[6]，具体分配如下：校园面积(生均一分地)： $70\text{m}^2 \times 200 \text{ 元}/\text{m}^2 = 14\,000 \text{ 元}/\text{生}$ ；校舍建筑面积(生均 30m^2) $45\text{m}^2 \times 800 \text{ 元}/\text{m}^2 = 36\,000 \text{ 元}/\text{生}$ ；公共配套费(水、电、暖、通信等基础设施)：1000 元/生；图书资料(生均 100 册)： $100 \text{ 册} \times 30 \text{ 元}/\text{册} = 3000 \text{ 元}/\text{生}$ ；教学仪器设备：6000 元/生。

以生均发展性经费 6 万元作为固定系数，与各年的在校研究生增量相乘，就可以统计和测算出 2000—2025 年河南省普通高校在校研究生所需的发展性经费总量(如表 5-10 所示)。2000—2005 年河南省普通高校在校研究生规模增量为 0.68 万人，则所需发展性经费总量为 4.08 亿元；2005—2010 年河南省普通高校在校研究生规模增量为 1.18 万人，则所需发展性经费总量为 7.08 亿元；2011—2020 年河南省普通高校在校研究生规模增量为 2.9 万人，则所需发展性经费总量为 17.4 亿元；2020—2025 年河南省普通高校在校研究生规模增量为 1.36 万人，则所需发展性经费总量为 8.16 亿元。

表 5-10 河南省 2000—2025 年普通高校在校研究生发展性经费总量统计预测表(亿元)

阶段	2000—2005 年	2005—2010 年	2011—2020 年	2020—2025 年
经费总量	4.08	7.08	17.4	8.16

从表 5-10 可知，2000—2010 年河南省普通高校在校研究生发展性经费总量增长较为缓慢，2010—2020 年河南省普通高校在校研究生发展性经费总

量增长迅速，且保持继续增长的趋势，达到阶段最大值 17.4 亿元。2020—2025 年河南省普通高校在校研究生发展性经费总量逐渐减少，呈现出逐渐下降的趋势，但仍高于前两个阶段的发展性经费总量。

(三) 专科生发展性经费

由河南省教育事业统计公报、河南省教育厅制定的有关生均经费拨款标准及财政部、教育部公布的《关于建立完善以改革和绩效为导向的生均拨款制度加快发展现代高等职业教育的意见》(财教〔2014〕352 号)，河南省普通高校在校专科生生均发展性经费需求拟为 1.2 万元^[7]，具体分配如下。校园面积(生均一分地)： $28\text{m}^2\times 100\text{元}/\text{m}^2=2800\text{元}/\text{生}$ ；校舍建筑面积(生均 30m^2)： $20\text{m}^2\times 250\text{元}/\text{m}^2=5000\text{元}/\text{生}$ ；公共配套费(水、电、暖、通信等基础设施)：200 元/生；图书资料(生均 100 册)： $100\text{册}\times 15\text{元}/\text{册}=1500\text{元}/\text{生}$ ；教学仪器设备：2500 元/生。

以生均发展性经费 1.2 万元作为固定系数，与各年的在校专科生增量相乘，就可以测算出 2000—2025 年河南省普通高校在校专科生每年所需的发展性经费总量(如表 5-11 所示)。2000—2005 年河南省普通高校在校专科生规模增量为 32.57 万人，则所需发展性经费总量为 39.08 亿元；2005—2010 年河南省普通高校在校专科生规模增量为 30.7 万人，则所需发展性经费总量为 36.84 亿元；2011—2020 年河南省普通高校在校专科生规模增量为 81.67 万人，则所需发展性经费总量为 98 亿元；2020—2025 年河南省普通高校在校本科生规模增量为 35.2 万人，则所需发展性经费总量为 42.24 亿元。

表 5-11 河南省 2000—2025 年普通高校在校专科生发展性经费总量(亿元)

阶段	2000—2005 年	2005—2010 年	2011—2020 年	2020—2025 年
经费总量	39.08	36.84	98	35.2

从表 5-11 可知，河南省普通高校在校专科生发展性经费总量增长速度相对比较稳定，且呈现出略微下降的趋势。2011—2020 年河南省普通高校在校专科生发展性经费总量增长速度迅速，且可能达到峰值，出现时间段的总量最大值为 98 亿元。2020—2025 年在校专科生发展性经费又逐渐减少，总量低于第一阶段。

统计上述数据，可以列出河南省 2000—2025 年普通高校在校本科生、研究生、专科生发展性经费总量对比表(如表 5-12 所示)和河南省 2000—

2025 年普通高校在校本科生、研究生、专科生发展性经费总量对比图(如图 5-6 所示)。

表 5-12 河南省 2000—2025 年普通高校在校本科生、研究生、专科生发展性经费总量(亿元)

阶段	2000—2005 年	2005—2010 年	2011—2020 年	2020—2025 年
在校本科生	69.21	119.88	386.64	164.48
在校研究生	4.08	7.08	17.4	8.16
在校专科生	39.08	36.84	98	35.2

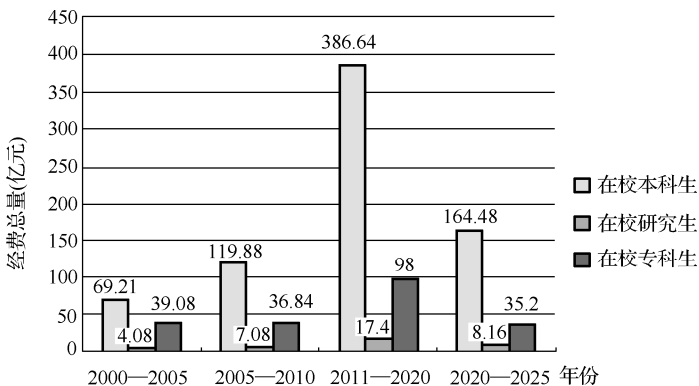


图 5-6 河南省 2000—2025 年普通高校在校本科生、研究生、专科生发展性经费总量

从表 5-12 和图 5-6 中我们可以看到，河南省 2000—2025 年普通高校在校本科生、研究生、专科生发展性经费总量在第一阶段变化较小；进入第二阶段后，增长速度从高到低排列为本科生、专科生、研究生；2015 年左右为三类在校生发展性经费总量的转折点，经费总量开始下滑；第四阶段，本科生发展性经费总量最高，研究生、专科生发展性经费总量接近。这代表了在高等教育大众化进程中，二三阶段是迅速发展和扩张的阶段，在这个时期内教育经费总量的下拨应该随着实际情况扩大规模，以保证高等教育大众化的顺利进行。作为人口大省的河南省发展性经费在全国处于较为落后的地位，与全国水平差距较大，未来的发展性经费应该加大对河南省的投入力度。

三、普通高校发展性经费供给总量分析

(一)河南省经济发展预测

为全面建设小康社会，我国 2020 年国内人均生产总值要达 3000 美元，年均增长率应为 7.2%。考虑到河南省 1980—2000 年的国内生产总值增长

率高于全国平均水平 1%~1.8%，其平均值为 8.6%，预测河南省经济增长率持续保持 7.9%左右。因此，根据河南省 2020 年总人口达到 1.07 亿、生产总值年均增长率 7.9%、人口年均增长率 5.99%的指标，河南省生产总值在 2015 年、2020 年、2030 年将分别达到 17496.90 亿元、25589.89 亿元、25700.09 亿元，人均生产总值分别为 16848.20 元(2106.3 美元)、23915.80 元(2989.48 美元)、15046.9 元(2402.31 美元)，基本上达到河南省全面建设小康社会规划目标的要求(如表 5-13 所示)。

表 5-13 河南省 2000—2025 年生产总值统计预测表

年份	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
人口	9555	9613	9667	9725	9783	9842	9901	9960	10020	10080	10140	10201	10262
GDP (亿元)	5645.02	6163.15	7025.93	7580.98	8179.88	8826.09	9523.35	10275.69	11087.47	11963.08	12908.49	13928.26	15028.59
人均 GDP(元)	5907.9	6411.3	7267.9	7795.3	8361.3	8967.8	9618.6	10316.9	11065.3	11868.4	12730.3	13653.8	12730.3
年份	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	
人口	10323	10385	10447	10510	10573	10636	10700	10140	10200	10261	10322	10383	
GDP (亿元)	16215.85	17496.9	18879.16	20370.61	21979.89	23716.3	25589.89	12908.48	13988.25	15093.32	16285.69	17572.26	
人均 GDP(元)	13653.8	14644.9	15708.5	16848.2	18071.4	19382.1	20788.7	12083.2	12353.8	11875.2	12813.3	13055.2	

注：根据河南省全面建设小康社会规划指标，GDP 按年均增长率 7.9%计算，人口增长率按年均 5.99%计算(2001—2013 年为已知值)。

(二)河南省高等教育经费供给能力

2010 年河南省财政性教育经费占 GDP 的比例为 3.31%，根据河南省财政实际情况，如果仍按以后每年以 1‰的速度递增，那么河南省财政性教育经费占 GDP 的比例 2016 年达到 3.81%。据此，我们可以预测出 2015—2025 年河南省教育经费可能的供给能力(如表 5-14 所示)。

表 5-14 河南省 2000—2025 年教育经费供给能力统计预测表

年份	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
GDP	5645.02	6163.15	7025.93	7580.98	8179.88	8826.09	9523.35	10275.69	11087.47	11963.38	12908.49	13928.26	15028.59
教育经费 占 GDP 比值		2.51	2.61	2.71	2.81	2.91	3.01	3.11	3.21	3.31	3.41	3.51	3.61
财政性教育经 费预期总供给		154.70	183.38	205.44	229.85	256.84	286.65	319.57	355.91	395.99	440.18	488.88	542.53
新增财政性教 育经费			28.68	22.06	24.41	26.99	29.81	32.92	36.34	40.08	44.19	48.70	53.65

年份	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
高等教育经费供给		23.21	27.51	30.82	34.48	38.53	43.00	47.94	73.18	59.40	66.03	73.3	81.38
年份	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	
GDP	16215.85	17496.90	18879.16	20370.61	21979.89	23716.30	25589.89	12908.48	13988.25	15093.32	16285.69	17572.26	
教育经费占GDP 比值	3.70	3.81	3.91	4.01	4.11	4.21	4.31	4.41	4.51	4.61	4.71	4.81	
财政性教育经费预期总供给	601.61	666.63	738.18	816.86	903.37	998.46	1102.92	569.26	630.87	695.80	767.06	845.23	
新增财政性教育经费	59.08	65.02	71.55	78.68	86.51	95.09	104.46	115.06	126.20	139.22	152.71	168.46	
高等教育经费供给	90.24	99.99	110.73	122.53	135.51	149.77	165.44	184.21	200.18	222.90	242.22	273.51	

(三)河南省普通高校发展性经费供需平衡分析

根据测算，2014—2025 年普通高校教育经费总需求为 2087.95 亿元，河南省财政性高等教育经费预期投入 2197.27 亿元，占经费总需求的 95.5%，累计经费短缺 109.32 亿元。从需求趋势看，供求矛盾主要集中在 2020 年以前，因此未来 5 年将是河南省普通高等教育发展的关键。发展性经费供给状况仍不容乐观，解决未来教育经费问题的难度依然很大。

(四)河南省普通高校经费与全国平均水平对比

我国高等教育的发展经费来源依赖于政府的公共财政投入，从高校扩招到现在高等教育财政性教育经费投入的比例占 GDP 的比例在逐渐增加。把河南省高等教育财政性教育经费与全国平均高等教育财政性教育经费做对比，有助于政府政策的进一步完善，提升河南省教育经费的潜在供给能力。由于 2001—2011 年《中国教育经费统计年鉴——2013》还未公开出版，因此相关统计数据暂时截至 2011 年，具体河南省与全国高等教育财政性教育经费对比情况如表 5-15 所示。

表 5-15 2001—2011 年河南省与全国高等教育财政性教育经费对比情况(亿元)

年份	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
全国总经费	356.78	412.61	469.48	575.41	664.96	799.59	1000.46	1292.74	1397.56	1788.38	2619.11
全国最大值	29.18	39.63	51.29	55.67	70.42	81.73	99.57	141.48	143.04	149.49	184.55

续表

年份	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
全国最小值	0.92	1.48	1.91	1.96	2.72	3.46	4.45	5.58	5.47	6.96	10.77
标准差	7.22	9.13	11.15	13.87	16.2	19.46	23.31	30.53	31.75	36.11	45.49
极差	28.26	38.15	49.38	53.71	67.7	78.27	95.12	135.9	137.57	142.53	173.78
极差率	31.72	26.78	26.85	28.40	25.89	23.62	22.38	25.35	26.15	21.48	17.14
变异系数	0.65	0.69	0.74	0.75	0.76	0.75	0.72	0.73	0.7	0.62	0.54
河南	—	23.21	27.51	30.82	34.48	38.53	43	47.94	73.18	59.4	66.03
最高差值	—	16.42	23.78	24.85	35.94	43.2	56.57	93.54	69.86	90.09	118.52

从总量上来看,2002—2011年全国高等教育财政性教育经费总量不断增加,从356.78亿元增长到2619.11亿元,增长约7.34倍。全国各省高等教育财政性教育经费最大值、最小值都平均每年增长约0.25亿元。河南省情况大体与全国总量及各省市状况吻合,中间略有波动但总体趋势不变。十年间增长量超过42.82亿元。

纵向对比,各省市高等教育财政性教育经费标准差增长、极差扩大,说明了在经济发展的过程中各省市的经济差距拉大,对高等教育的投入力度差距拉大,河南省在这一过程中尤为突出。极差率和变异系数逐渐增长,最大值分别出现在2004年和2005年,之后逐渐回落。虽然河南省普通高校财政性经费投入的发展跟全国其他省份类似,呈现逐年增长的趋势,但是随着时间的推移,各年度与相应年度的其他省份最高值相比,其差距在逐步拉大。从这点说,总量不足必然限制高等教育发展性经费供给,经费缺口依然较大。

四、河南省普通高校发展性经费面临的问题与启示

(一)问题

1. 河南省普通高等教育发展水平偏低

就本科生、研究生、专科生发展性经费需求与供给差异来看,自2000—2010年十年间,河南省本科生发展性经费需求高于研究生和专科生的发展性经费需求,本科生为发展性经费总量最多的类别,在实际变化中波动较大,研究生占比较小,增长数额较少,专科生发展性经费在第三阶段增长

较快，但迅速调整数额。普通高校本科生与研究生的对比方向虽然不同，但都反映出了发展性经费总量的变化趋势为先增后减，2010—2020 重合了发展性经费总量的高峰期，因为这段时间是高校扩招速度较快的阶段。由于在校生规模改变不大，所以基础性建设的费用在发展性经费总量里就会降低，从而发展性经费总量呈递下降趋势。

2. 河南省高等教育资源严重不足

尽管“十一五”期间河南省高等教育经费的总投入比“十五”期间增加了数倍，但从整体上看，增长幅度不能满足河南省对高等教育的需求，高等教育经费总量投入不足仍是制约高等教育发展的瓶颈。国内高等教育资源分布不质量问题是长期而广泛存在的，高等教育资源主要集中于中东部地区少数大城市，如北京、上海、天津等地，优质教育资源的集中程度更高。而河南省恰好处于高等教育资源分布极为薄弱的地区，虽然全省总人口和考生总数居于全国前列，但省内高校数量及招生数量较少，硕士、博士点数量更少。中央和地方所承担的高等教育经费投入责任不均，而且河南省属于经济欠发达地区，对高等教育经费的投入受制于地方政府财力的影响，再加上河南省高等教育资源的绝对数量原本就不足，全省人口和考生基数较大，高等教育资源人均相对值更为匮乏。由此导致了河南省本科生、研究生及专科生总数较低，高等教育发展指标值偏低，与全国普通高等教育平均发展水平相比仍有较大差距。

（二）小结

通常，当现有的教育经费不能满足教育事业的经费需求时，解决的办法有两种：一是适当降低教育规模目标，使教育事业在有限的资金支持下走缓慢发展的道路；二是压低经费需求。而这两种办法在目前河南省高等教育的发展中都不可取。一是目前河南省高等教育在供求关系上存在着巨大反差，每万人口中普通高校在校生数居全国第 25 位，远低于发达省份的水平，因此不可能用降低高等教育发展速度的方法寻求平衡。二是压低经费需求有可能导致一些社会问题，而且可能会在一定程度上降低高等教育质量，不利于社会经济的可持续发展。

由于河南省没有教育部直属高校，高等教育的发展主要依靠省市两级财政投入、学校自筹和动员民间资本。据统计，目前河南省高校利用信贷

资金已过百亿元，并且陆续进入还贷期，但办学主体单一的状况并没有得到根本改变，多渠道筹措教育经费的体制尚未真正形成。因此，调结构、缩差距、提效益是高等教育健康发展的关键。

五、政策建议

（一）加大中央财政扶持力度，缩小优质资源非质量性分布

加大中央财政支持力度，减少高等教育资源分布的空间非质量特征是当务之急。虽然，近年来河南省高等教育经费的总投入不断增加，但与全国其他省市相比，增长幅度仍不能满足河南省对高等教育的需求，高等教育经费总量投入不足依然制约着普通高校发展。加之，河南省全省总人口和考生总数居于全国前列，但省内高校数量及招生数量较少，硕士、博士点数量少，导致了河南省本科生、研究生及专科生总数较低，高等教育发展指标值偏低。如河南省仅有郑州大学一所地方“211”工程院校，且部属院校与地方院校经费存在差距，河南省高等教育资源不能满足本省对高等教育的需求，这就需要省政府加大财政扶持力度。因此，要进一步明确中央和地方政府的财政责任，减少优质高等教育资源在空间分布的非质量性问题，缩小河南省与全国其他地方的差距。

（二）建立多渠道筹融资机制，缓解政府和高校压力

《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010—2020年）》指出：非高等教育实行以政府投入为主、受教育者合理分担、其他多种渠道筹措经费的投入机制。

河南省高等教育要确保进入普及化程度，需进一步完善以政府投入为主，促使高校充分发挥自主权，保证受教育者合理分担教育成本，民间和社会资本积极捐赠的多元筹资机制。政府要从实处落实高校自主权，应从财政、税收、金融和土地方面，进行政策支持，尤其是在债务优惠和减免方面。同时，鼓励和引导民间资本出资建学，完善高等教育培养成本分担机制，适当提高学费，缓解政府与高校压力。

（三）构建公开透明的资金审计模式，提升资金使用效益

在资金运行管理上，政府应加强宏观调控，完善高校内部资金治理的

规章制度，建立起政府外部监督和学校内部监督的双重监督，避免低效资金投入。这就要求高校要完善内部审计的独立性，保障发展性经费的使用有章可循，结果评价有据可查，完善监测标准和改进技术方法，从而保障发展性经费投入的及时性、管理的高效性和产出的有效性。

(四)立足社会多元化需求，加快高等教育改革

高等教育与区域经济协调发展是当前河南省高等教育改革的重要目标之一。河南省是人口大省，人口基数过大一直是制约河南省高等教育发展的重要性因素。《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020年)》指出：非高等教育实行以政府投入为主、受教育者合理分担、其他多种渠道筹措经费的投入机制。高等教育的改革发展必须与区域经济更为紧密地结合起来，面向区域经济发展的现实需求，对高等教育进行改革调整。

第六章 数据库分析技术

数据库分析是在动态监测系统之后的技术体系。在现代社会，数据库处理代表了大数据时代的系统分析发展趋势，定性的内容在经历了人为过滤后会出现不同程度上的偏差，而定量化的数据则能够准确反映现实状况，同时数据库分析能为整个技术系统的运转打下扎实的数据基础，为问题的分析找到最合理的切入点。在高等教育质量的监测中，政府已经不是唯一的信息来源方，互联网能够提供更加直接且多样化的数据来反映高等教育质量发展状况，所以数据库分析是高等教育质量常态化监测技术系统的中坚环节，起到了数据向前期回馈和向后期结果输出的过渡作用。

从系统观点出发，数据库囊括了一个单位或是一个应用领域所有信息，是一个关于数据和数据模型组织、描述和存储的通用数据处理系统。数据库不是面对单一的存取路径，可针对全组织来构建数据之间的相关联系，是一种非人为的自然存储，具有系统结构的整体性特点。而数据库中的数据是为众多用户所共享其信息而建立的，已经摆脱了具体程序的限制和制约。不同的用户可以按各自的用法使用数据库中的数据；多个用户可以同时共享数据库中的数据资源，即不同的用户可以同时存取数据库中的同一个数据。这种资源的共享性，不仅有利于不同用户对信息的需求，还有助于用户之间信息共享的需要。

第一节 数据库分析基本原理

数据库系统的发展历经了层次模型、网状模型和关系模型几个阶段，目前应用最广泛的是关系模型数据库处理技术，市面上较大的几种数据库，如 Oracle、Sybase 和 MS SQL Server 等都是这种类型的数据库。而关系模型数据库运行基于对信息的转化、表示，建构合理的数据结构，设计出数学模型对数据进行处理和分析，并利用数学语言进行表达。在这个过程中，主要有以下四个步骤。

(1)信息的采集与转化。收集大量、多样的信息并进行无量化处理,使信息可以转化为原始的可用数据。

(2)需求调查与分析。这一步划定数据库建立的方向。

(3)结构设计。主要包括概念结构设计、逻辑结构设计和物理结构设计。其中,概念结构设计是用户需求抽象为信息结构的重要步骤,逻辑结构设计是进行数据库建设的具体步骤,物理结构设计主要是确定数据的储存和系统配置。

(4)数据库应用。在完成了数据库之后,输入指令运行数据库。

第二节 数据库建立的步骤和方法

一、信息的采集与转化

数据是信息的载体,是可以被计算机识别、存储并加工处理的描述客观事物的信息符号的总称,是所有能被输入计算机中,且能被计算机处理的符号的集合,是计算机程序加工处理的对象。客观事物包括数值、字符、声音、图形、图像等,它们本身并不是数据,只有通过编码变成能被计算机识别、存储和处理的符号形式后才是数据(熊回香,2010)。所以数据库建立的第一步是进行信息的采集,并将其转化为可用的原始数据。

数据库基于大量的数据进行分析,所以在进行信息的采集过程中,最重要的是信息收集的广泛程度和深入程度,在县域高等教育质量监测的机制中,可以获得信息的来源主要有三类:相关部门提供信息、社会跟踪调查信息和互联网信息。

(1)相关部门提供信息。指标内容和县域高等教育质量发展程度的最直接数据和第一手信息掌握在政府部门手中,数据库建立的信息源要以这类官方信息为基本,数据库一旦建立了全国性的统一的基础信息数据库,获得相应的信息的途径会变得更加快捷和方便,信息的广度也会得到保证。OECD在对高等教育质量发展监测的过程中就首先收集了教科文-经合组织-欧盟统计局(UNESCO OECD Eurostat, UOE)的联合统计信息系,这是OECD教育发展指标系统构建的最重要信息来源。

(2)社会跟踪调查信息。由于政府统计的信息是按照周期性进行统计

的，数据难免会出现偏差，所以社会跟踪调查是弥补这一不足很好的方式，这种方式在国外也得到了很好的印证。例如，国际学生评估项目(Program for International Student Assessment, PISA)对中小学生的教育教学过程持续进行跟踪调查，来检验高等教育发展质量的程度。LSO Network 与 NESLI Network 两个社会性跟踪调查项目更是收集了关于教育教学过程中的数据、受教育程度就业的数据与受教育程度与薪资的三方面信息，持续性的观察保证了信息的深度。

(3) 互联网信息。互联网作为大数据产生的基本场所，提供了对数据库各种程度关联性的信息，OECD 在收集信息时，就将互联网作为重要的一环，搜集追踪目标信息并实时收入数据库当中。

信息向数据的转变也是重要的环节，在转变的过程中，信息需要经过完整性检验、真实性检验、一致性检验、信息年度检验与评估等一系列手段，才可以作为原始数据被系统收录到数据库中。

二、需求调查与分析

需求的调查与分析重点是要通过详细的了解处理的问题及其要点，力求还原系统的流程和概况，明确系统的目标和结果，在这个基础上产生数据词典并在前期设计基本的数据库系统和需求的说明书。需求分析的重点是调查、收集和分析用户数据管理中的信息需求、处理需求、安全性与完整性要求。信息需求是针对用户端而言，他们需要什么性质和内容的数据信息。用户需求明确告知了数据库应该重点采集和存储哪些信息，删除那些用户不需要的信息，以避免重复。处理需求根据用户对数据的使用目的和使用功能来说，处理方式指是联机处理还是批处理等。明确用户的处理需求，将有利于后期应用程序模块的设计。应予以重视的是，新系统不能完全依据原有用户需求来设计，应注意结合未来需求变动趋势予以扩充和改善。调查了解用户的需求后，还需要进一步分析和抽象用户的需求，使之转换为后续各设计阶段可用的形式。在众多分析和表达用户需求的方法中，结构化分析(Structured Analysis, SA)是一个简单实用的方法。SA 方法采用自顶向下、逐层分解的方式分析系统，用数据流图(Data Flow Diagram, DFD)、数据字典(Data Dictionary, DD)描述系统。

三、结构设计

在许多类型的数据程序设计中，结构设计主要包括三部分内容，概念结构设计、逻辑结构设计和物理结构设计。

(一)概念结构设计

概念结构设计是架构需求分析得到的用户需求转化抽象为信息结构的过程，概念结构是数据库的数据模型基础，并且概念结构的稳定性高于数据库且独立于计算机系统。它作为一个中介结构连接了现实需求和计算机系统，便于理解和利用，且容易向网状、关系、层次等各类数据模型切换。概念结构的建构方法主要的有两种：(1)逐渐扩张策略，首先定义出核心的概念，以此为中心点向外扩大，在扩大的过程中以滚雪球方式生成相关的概念结构，直至最后总体结构的出现；(2)混合型策略，先从最高层向下进行概念结构的设计，并以此为框架结构从底层向上交叉扩展出局部的概念结构。

(二)逻辑结构设计

逻辑结构设计阶段的任务是将概念结构设计阶段所得到的概念模型转换为具体 DBMS 所能支持的数据模型(即逻辑结构)，并对其进行优化。逻辑结构设计一般分为三步进行：(1)从 E-R 图向关系模式转化，数据库的逻辑设计主要是将概念模型转换成一般的关系模式，也就是将 E-R 图中的实体、实体的属性和实体之间的联系转化为关系模式；(2)数据模型的优化，数据库逻辑设计的结果不是唯一的，为了进一步提高数据库应用系统的性能，还应该适当修改数据模型的结构，提高查询的速度；(3)关系视图设计，关系视图设计又称为外模式设计，也叫用户模式设计，是用户可直接访问的数据模式，同一系统中，不同用户可有不同的关系视图。

(三)物理结构设计

物理结构设计是后半段。将一个给定逻辑结构实施到具体的环境中时，逻辑数据模型要选取一个具体的工作环境，这个工作环境提供了数据存储结构与存取方法，这个过程就是数据库的物理设计。物理结构依赖于给定的 DBMS 和硬件系统，因此设计人员必须充分了解所用 RDBMS 的内部特

征、存储结构、存取方法。物理结构设计通常分为两步：(1)确定数据库的物理结构；(2)评价实施空间效率和时间效率。

(四)数据库应用

数据库应用在县域高等教育质量监测过程中主要体现在两类数据库上，一类是政府部门规划管理进行数据存储、输入分析和指标构建的内部管理数据库系统，另一类则是对外部开放、提供公众查询和使用的数据库系统。这两类系统之间的数据内容是有交叉联系的，但数据库具体的运行模式和使用方法各不相同。

内部的管理数据库又分为以下两个层面。

(1)系统性的高度集成总数据库。其中包含了有关高等教育质量监测机制的政策信息、指标内容、监测手段、成果考量等各内容，属于一种高度集中的“巨型仓储型”数据库，理想状态下建立为国家级别的数据总库，国家库可以提供各类数据来源，各地区根据总库中的数据进行监测和比照，并在地方层次的数据库进行数据输入，更新总库的数据，实现数据间的循环流动。国家总库所具有的功能有大数据存储、数据流入(从区域数据库流入)、数据流出(流出到区域数据库和外部数据库)，且数据库呈现的形式按照三维的立体结构分别延伸出年份、来源和内容三个维度。

(2)高等教育质量监测数据库。它是由地方(一般是城市)规划部门主管的信息管理系统，首先由地方部门从国家总库中筛选出与本地具体的城市规划目标高度相关的各种指标(框架)纳入地方库，通过监测获取各项指标的数据后，录入数据库系统，提交之后，数据信息流回国家库，地方层面的内部管理数据库是城市规划量化监测的基础信息数据库最关键、最重要的系统，地方规划监测部门对其进行编辑管理，并在其中进行指标数据的标准化和分析评测工作，所有的信息均有记录可查，保证监测的有效性和可操作性。内部数据库可以为县域高等教育质量监测的主体提供真实、完整的信息来源，并在监测的过程中对技术系统进行修正和完善，最终达到辅助决策的目的。

高等教育数据库的构建如图 6-1 所示。

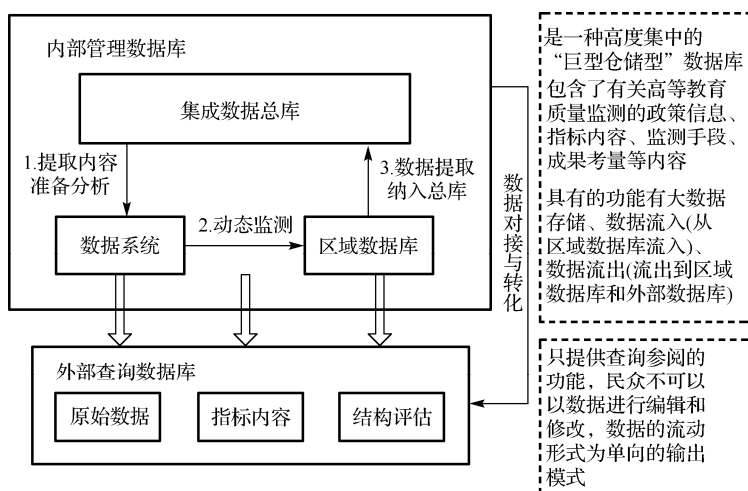


图 6-1 高等教育数据库构建程序

外部的查询数据库主要是由内部的数据库进行数据转化和对接形成的，其内容和数据来源于内部的数据库，可以追踪到其原始数据的来源，但是外部查询数据库会根据不同的板块内容进行重新排列组合，为公众的查询和使用提供更加便捷的数据组合方式，确保在使用过程中可以实时进行跟进，数据库可以进一步为产出的结果生成简单的表格和图形，为研究高等教育质量的学者和其他有需要的民众提供参考。但是外部的数据库只提供查询参阅的功能，民众不可以对数据进行编辑和修改，数据的流动形式为单向的输出模式，为民众建立起一个即时性的综合查询平台。另外值得注意的是，外部查询数据库的建立可以增强民众对于高等教育质量发展的监督，实现信息公开，增强了高等教育发展过程中各项资源投入的透明程度。

第三节 数据库分析检验

一、确定指标基线

确定指标基线的目的是将监测的实际值与预期值相比较，以快速判定现实的非质量发展程度。首先要根据监测目标，为每一个指标设立一个预期值，即基准点，并以此来确立一个预期值的可浮动范围。而后，再将监测的实际值进行差值比较。如果差值超出该范围，则提出警告，并找出偏

离的原因。找出监测值超过基线值的原因是由于目标设定时偏离客观现实还是由于指标规划实施的错误，从而导致高等教育监测指标实际发展状态偏离基准线的大差值出现。一般来说，在高等教育质量发展监测指标的规划过程中，指标的基线往往就是设定规划好的定性目标值。

二、指标关联性选择

在高等教育质量发展监测指标系统的构建中，设定的指标既有某些独立性指标，也有多项相关度较高的关联性指标。其中一个指标的变化可能会影响到另外两个指标的变化，指标与指标之间的关系可能正相关也可能负相关。鉴于高等教育监测指标系统实施的复杂性，关于这类关联性指标的选择可以采用“指标捆绑/打包”方法。关联性程度较高的指标捆绑可以包含背景指标、过程指标和成效指标，同时也可对特定的指标体系进行考核，对不同方向的过程指标和成效指标进行审核。基于捆绑/打包的指标值进行的解释与评述，能够形成被测量指标系统的微型信息库。例如，可以将入学机会、保障机制、教师队伍、质量与管理的关联性指标捆绑在一起，用来分析成效指标的质量程度。以学校为基本单位，从相关政策文本及调查数据中得到与成效指标关联性的数据，发现关联性程度较高的指标为随迁子女就读、特殊学生教育和学校招生，因此可将这三类指标进行关联性总体分析。

三、参选指标建库

在选定高等教育质量发展监测指标的同时，应构建与一、二、三级指标匹配的原始信息数据库。对参选指标进行建库应该立足于指标数据本身的管理，而不是从具体的应用程序出发，将所有数据保存在数据库中，进行科学的组织，并借助于数据库管理系统，以它为中介，从而与各种应用程序或应用系统接口，使之能方便地使用指标数据库中的数据。对于高等教育质量发展监测指标系统参选指标数据库建库一般可运用两种类型的系统：(1)供公众参阅和咨询使用的外部查询数据库系统；(2)高等教育规划管理部门进行指标提取、数据储存、输入和分析的内部管理数据库系统。这两种系统的指标数据相互关联，但使用方法略有差异。

内部管理数据库又可分为两个层次：(1)国家层面的高等教育监测指标信

息数据总库，涵盖了所有与高等教育质量发展相关的投入指标、过程指标和结果指标；(2)地方层面的高等教育监测指标信息数据库，是由地方规划部门主管的信息管理系统。外部查询系统主要收录的是经过数据库转换后成组的数据，并在互联网中发布。该数据库内的指标和数据将全部来源于内部管理数据库，并与内部管理数据库的指标和数据一一对应。外部查询数据库接受内部管理数据库的信息流入，其数据会随着内部管理数据库的更新而即时更新，保证公众获取最新、最准确的信息。公众可通过互联网进行单项指标、多项指标和不同地区信息的查询，并由系统自动生成简单、易懂的分析图表。

四、指标数据库处理

数据处理涵盖了对原始数据的分析、整理、计算、编辑，从而达到对数值和非数值数据的技术加工。根据处理设备的结构方式、工作方式，以及数据的时间、空间分布方式的不同，数据处理有不同的方式。本书关于高等教育质量发展监测指标系统的数据处理主要采用计算机数据处理，包括 8 个方面。(1)数据采集，主要通过文献分析法、观察法、访谈法和问卷调查法采集指标系统各样本指标数据；(2)数据转换，主要是把样本指标体系数据信息转换成计算机能够接收的形式；(3)数据分组，主要是通过制定编码，按有关指标系统信息进行有效的分组；(4)数据组织，通过整理数据或用某些方法安排数据，以便对指标系统进行处理；(5)数据计算，运用基尼系数、泰尔系数、灰色关联度等计量方法进行算术和逻辑运算，以便得到进一步的信息；(6)数据存储，将监测指标系统原始数据或计算的结果保存起来，供以后使用；(7)数据检索，按照高等教育质量发展监测主体各利益相关者的需求寻找相关信息；(8)数据排序，将指标系统各指标数据按照一定顺序(如指标权重)进行优先性排序。通过对高等教育质量发展指标系统进行数据处理，能够使构建的指标系统信息更加集中合理化，更好地实现数据共享，为高等教育质量发展监测指标系统的构建提供强有力的技术支持。

第四节 数据库分析的优势和不足

不难看出，数据库分析有极强的稳定性，其检验方法也是基于这种稳定性产生的。第一种方法是关联检测。由于数据库的数据量庞大，对于同

一个问题的数据呈现形式有许多种。例如，教育资源的投入状况可以反映在政府政策文本中，也可以在教育部门的资金投放账目中找到，而在电子地图中也可以利用图形反映出教育资源的投入情况，这三种方式可以同样描述一个问题，三种数据按照其关联性进行互相对比验证，对数据的真实性有很大的提高。数据库的第二种检验方法为动态检验。教育数据的变化和发展，尤其是对教育投入和教育过程及教育结果这种流程化的内容具有一定的规律性，对教育的投入力度会反映在教育过程和教育结果上，数据库长期、持久地录入教育数据能够及时将信息上传并进行处理和分析，若出现非正常数值时，信息比对能够半自动化地选择录入为有效数据或剔除。

综合来看，数据库分析相比于其他分析手段具有很强的优势。

(1)实现大数据交互与共享。以往的分析手段基于定性化的分析，参考的数据往往较少，这在开始就会影响分析的客观性，而基于数据库的分析能够从大数据本身出发，借助计算机系统和网络技术把庞大的数据群归类量化，形成数据驱动的聚合分析技术，能够有效地提高县域高等教育质量监测的规范性。

(2)降低数据烦琐性和复杂性。我国高等教育质量监测的数据复杂，内容多样，层次丰富，不同的部门或组织进行监测的过程中都要在庞大的数据群中寻找关键信息，而数据库相当于整合了数据呈现方式，条理清晰地将数据进行归类、处理、分析和验证，不但将数据的真实性提高，更排除掉了无效数据和模糊数据，降低了数据的冗杂度。

(3)形成交叉性的数据系统。数据库作为数据系统的单元，能够按照不同目标生成不同的数据库，而这些数据库在生成的过程中存在数据的交叉和链接，教育数据库可以按照时间、空间等维度分别交叉组合，最终教育数据会形成教育数据系统，其稳定性、完整性都是其他分析技术无法做到的。

数据库分析的不足不在其本身，而在于数据库建立的环境，由于高等教育质量数据庞大而复杂，监测部门无法独立承担所有的数据采集工作，需要与其他各类部门进行合作，由它们进行原始数据的收集并交给监测部门进行汇总和收录，但目前我国教育部门之间的统计数据不是重叠就是相互分离，统计的口径不一，例如，在高等教育中对于适龄人口的统计，有的根据当地常住人口进行测算，有的根据户籍人口进行测算，所以我国现

有的教育类数据库并不完善，这也进一步说明了我国应该建立综合性的教育类数据系统的重要性。

案例分析

联合国教科文组织与世界银行数据信息监测统计平台

高质量的数据库建设是一个世界性和普遍性的问题，受到世界各国、国际组织和教育专家的关注。国际组织作为现代社会一类重要“行动者”，在引导世界教育蓝图构建、影响教育发展方向和引导世界教育政策制定上具有较高的实践地位。其中，联合国教育、科学及文化组织(United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, UNESCO)和世界银行集团(The World Bank Group)这两个政府间国际组织的研究上处于领先地位，他们的经验和做法值得我们学习。

一、UNESCO 数据库建设平台

UNESCO 建立之初就投身于为大众提供高等教育的实践中，它制定的《国际教育标准分类法》对全球的教育系统进行了深入而详细的分类，能够为不同经济发展水平、不同结构的国家教育系统提供有关教育政策分析和制定的帮助。UNESCO 最权威、最具专业性的教育统计机构被称为统计研究所(UIS)，是教育、科技、文化和信息方面全球统计资料的联合国保管者，也是联合国、OECD 与欧盟统计办公室关于教育的全球数据的保存和处理中心。为了使各国的教育统计数据具有国际可比性，UNESCO-UIS、OECD 与欧盟统计办公室按照国际教育分类标准，联合设计了教育统计数据表(称 UOE 数据表)，各国定期填报，作为国际组织教育统计基础平台。UOE 数据表以国际教育分类标准为依据，统计范围为 0~6 级教育，内容涵盖教职工、课程、教育经费等方面，具体包括数百项指标，从而提高了教育监测的客观性和规范性。

1. 数据库主要内容

UOE 数据表对教职工的统计包括在校教师规模、教师学历和培训两方面内容。0~5 级教育的教师为课程教学老师，6~8 级教育的教师为所有学术研究人员。教职工规模统计较为详细，分类较为具体，有年龄结构、教

龄结构、教师职称、教学计划定向、雇佣性质(全日制和部分时间工作制)、教育机构性质(公立或私立)等。其中,全日制教职工实际工作时间要达到法定工作时间 90%以上。教师学历和培训主要分教育计划定向和教育层次统计,具体内容包括达到学历、受教育年限、文化程度、教职工职称、职前典型教育年限、接受不同类别培训的教职工人数等。

UOE 数据表课程方面的统计包括 0~3 级教育学生学习课程时数、教师教学总时数和教师薪酬情况三方面内容。由于 0 级学生教育课程主要针对未满 14 岁儿童,则学生学习课程时数主要针对初等教育及高等中等教育学生,按年龄和课程统计,包括 9~14 岁学生每年课程教学总时数、每门必修课课程学习时数和辅修课课程学习时数、必修课总课时数和辅修课总课时数、放假天数等。必修课有语文语言读写、数学、自然、科学、现代外语、社会研究等 11 门课。教师教学总时数按教育课程定向、教育层级、教育机构类型统计,包括每位在职全天教师和部分时间工作的教师每天、每周教学时数,每年教学天数、周数。教师薪资情况按教龄、教师年龄、教育层级、教育计划定向、教育机构类型统计,包括不同类型教师的薪资总额、基本薪资和奖金等。

UOE 数据表对教育经费的统计包括三种。(1)教育经费来源。教育经费来源主要包括三种,其中有国家机构资金、政府拨出的经费、国外资金、家庭和个人经费。每种经费都依照教育机构的类型、教育的层次结构和教育计划的定向来统计^[10]。国家机构资金和国外资金分配主要包括直接拨款给教育机构和转移到政府两个方面,政府拨出经费主要包括地方政府、地区政府和中央政府三方面。家庭和个人经费主要有直接支付给教育部门、支付其他教育费用和对学生进行财政补助两方面。(2)教育经费支出。教育经费支出主要分教育机构特征、教育层级和教程类型三个维度进行分析,支出项目包括资金变化调整、资本性的支出和经常性经费支出^[11]。其中资本性支出包括固定资产、无形资产和递延资产三项。经费总支出包括人员经常费支出、辅助性经费和研究活动经费。但独立的私立学校人员经费包括基本工资、退休人员薪资和其他非工资性的支出三部分,公立学校的人员经费包括教师支出、其他教育支出及辅助支出。(3)教育经费补充。UOE 经费补充表中,对不同教育层次结构、第 5 级教育研究费用和不同类型教育机构的经费补充费用进行了统计。经费补充债权方为各国家各地区政府,

偿债资金分本金和支付利息两部分偿还。另外，OECD 的人口数据来自 OECD 统计办公室人口数据库，其他国家来自联合国人口开发署的统计^[11]。

2. 数据库应用

UIS 在教育监测过程中主要体现在两类数据库上：一类是 UIS 管理进行数据存储、输入分析和指标构建的内部管理数据库系统；另一类则是对外部开放，提供公众查询和使用的外部数据库系统。这两类系统之间的数据内容是有交叉联系的，但数据库具体的运行模式和使用方法各不相同。

内部管理数据库又分为两个层面。第一个层面为系统性的高度集成总数据库，其中包含了有关教育监测的政策信息、指标内容、监测手段、成果考量等各内容，属于一种高度集中的“巨型仓储型”数据库。这是 UIS 为各成员建立的国家级别的数据总库，国家库可以提供各类数据来源，各地区根据总库中的数据进行监测和比照，并在地方层次的数据库进行数据输入，更新总库的数据，实现数据间的循环流动。总库所具有的功能有大数据存储、数据流入（从区域数据库流入）、数据流出（流出到区域数据库和外部数据库），且数据库呈现的形式按照三维的立体结构分别延伸出年份、来源和内容三个维度。第二个层面是科研机构等第三方成立的教育质量监测数据库，是由研究机构等主管的信息管理系统，首先由科研机构从国家总库中筛选出与本地具体的监测目标高度相关的各种指标（框架）纳入科研库，通过监测获取各项指标的数据后，录入数据库系统，提交之后，数据信息流回国家库。这也 UIS 量化监测最关键、最重要的系统，由当地科研部门对其进行编辑管理，并进行指标数据的标准化和分析评测工作，所有的信息均有记录可查，保证监测的有效性和可操作性。内部数据库为 UIS 教育质量监测提供真实、完整的信息来源，并在监测的过程中对技术系统进行修正和完善，最终达到辅助决策的目的。

外部数据库主要是由内部数据库进行数据转化和对接形成的，可以追踪到其原始数据的来源。为方便公众查询，外部数据库会根据不同的板块内容进行重新排列组合，确保在使用过程中可以实时进行跟进，为民众建立起一个即时性的综合查询平台。但是，外部数据库只提供了查询参阅的功能，民众不可以对数据进行编辑和修改，数据的流动形式为单向的输出模式。

世界银行于 2011 年初正式公布了其未来 10 年的教育战略——《世界银行 2020 教育战略》，关注全民学习，关注发展中国家的教育，未来十年重点支持两大教育优先项，即从国家层面加强教育系统的能力建设与在全球层面为国家教育改革建立一个高质量的知识数据库。世界银行在全球层面为国家教育改革建立的高质量教育知识数据库主要指教育监测与信息系**统 (Education Management Information Systems, EMIS)**。EMIS 主要是对全球入学率和学业完成率等教育指标进行监测，建立起一个高质量的教育知识数据库，对全球教育信息进行资源整合，完善教育资源储备。为实现“全民学习”的目标，EMIS 在各参与国的选取上，特别吸纳了教育发展较为落后的国家和地区；在入学率上，注意质量发达国家和发展中国家的入学率差异；在对教育结果的指标选取上特别重视受教育机会的公平和受教育对象的公平。同时，EMIS 还对学生监测系统、教育管理信息系统、高等教育、职业教育、教育信息技术、学校自主问责等系统和教育结果实施监测，全面提升教育质量。

二、世界银行数据库建设平台

在过去 20 年发展中，世界银行依靠 EMIS 数据库监测系统，与教科文组织的统计研究所共同完备了适龄儿童入学率、学业合格率和学业完成率等指标，为各国教育实践提出了宝贵的实践数据。这一作用主要体现在三个方面。第一，参与国逐渐增加。依据 EMIS 原始系统，众多国家和地区开始仿照，来建立符合本国、本地区实际的教育监测技术系统，逐步完善本国、本地区的教育知识数据库，对教育各方面的信息进行实时有效监测。第二，参照样本额增加。随着 EMIS 的深入，越来越多的区域、学校、校际差距、家庭情况及学生自身等信息逐步被各自国家的教育知识信息库收录，用来衡量不同样本之间的异同点，就出现的问题及时提出改进方案，调整相关教育监测方案。第三，参与国际教育测评的国家逐渐增多。越来越多的国家和学生参与教育国际测评项目，如 OECD 的国际学生学业测评项目 (PISA)、美国的教育进展评估 (NAEP)、IEA 的 TIMSS\SITES 等。

1. EMIS 操作步骤

长期以来，EMIS 数据库系统发展历经了层次模型、网状模型和关系模

型几个阶段，目前应用最广泛的是关系模型数据库处理技术。关系模型数据库运行基于对信息的转化、表示，建构合理的数据结构，设计出数学模型对数据进行处理和分析，并利用数学语言进行表达。它主要有四个步骤。第一，信息的采集与转化。收集大量、多样的信息并进行无量化处理，使信息可以转化为原始的可用数据。第二，需求调查与分析。这一步划定数据库建立的方向。第三，结构设计。主要包括概念设计、逻辑结构设计和物理结构设计。第四，数据库运用。在完成了数据库之后，输入指令运行数据库。

其中，第一步“信息的采集与转化”是最重要的，因为任何部门或组织在进行监测的过程中都要在庞大的数据群中寻找关键信息。EMIS 获得信息的来源主要有三类：相关部门提供信息、社会跟踪调查信息和互联网信息。第一手信息掌握在政府等相关部门手中，数据库建立的信息源要以这类官方信息为基础，信息的广度也会得到保证。如世界银行在对高等教育质量发展监测的过程中就首先收集了教科文-经合组织-欧盟统计局 (UNESCO OECD Eurostat, UOE) 的联合统计信息系，这是 OECD 教育发展指标系统构建的最重要信息来源。第二个主要信息来源为社会跟踪调查，由于政府统计的信息是按照周期性进行统计的，数据难免会出现偏差，所以社会跟踪调查是弥补这一不足很好的方式，这种方式在国外也得到了很好的印证，例如，国际学生评估项目 (PISA) 对中小学生的教育教学过程持续进行跟踪调查，来检验高等教育发展质量的程度。EMIS 中 LSO Network 与 NESLI Network 两个社会性跟踪调查项目更是收集了关于教育教学过程中的数据、受教育程度就业的数据与受教育程度与薪资的三方面信息，持续性的观察保证了信息的深度。第三个信息来源为互联网，互联网作为大数据产生的基本场所，提供了对数据库各种程度关联性的信息，世界银行在收集信息时，就将互联网作为重要的一环，搜集追踪目标信息并实时收入数据库当中。

2. EMIS 突出特点

第一，提供国际教育政策基准数据。教育部门通过监测发现，各国家或者地区的情况虽有不同，教育发展程度也不同，但教育发达国家的教育系统运作和教育政策制定对其他地区仍有一定的借鉴意义，尤其是教育政

策的制定方面。教育部门致力于建立在“知识银行”基础上的数据信息平台，在这个平台发布各国家或地区的教育系统状况、教育政策信息及对于各类信息的研究分析报告，为国家、地区提供切合实际的指导。

第二，给予各国技术支持服务。世界银行通过 EMIS 系统对各参与国教育信息系统提供技术支持，对一个国家教育事物的参与不仅仅立足于教育系统，而是在教育系统的基础上逐步深入，给予教育教学各方面的资金援助与技术引导。

第七章 结果呈现技术

第一节 地理信息系统的内涵

地理信息系统 (Geographic Information System 或 Geo-Information system, GIS) 是由地理数据和计算机系统叠合而成, 从 20 世纪 60 年代开始迅速发展起来的地理学研究技术。它利用地理模型的方法, 建立地理空间数据库, 推送出各种具有时空感的地理信息, 目前已被广泛应用到地理监测和决策服务中 (侯明辉, 2008)。它能够对系统现状进行图斑比对, 提取指标数据, 输入由地理信息系统 (GIS) 建立起来的数据库, 数据库中每一个数据项作为单个图元元素表示, 大量的数据叠加集构成数据图像, 同时将数据的各个属性值以多维数据的形式表示, 可以从不同的维度观察数据, 从而对数据进行更深入的观察和分析, 并生成相应的地理信息图形, 现在已经广泛应用于环境监测、资源管理、交通运输和城市规划等, 为政府的决策和工程设计等进行管理决策服务。

GIS 系统应用于教育领域时间还不长, 过去传统高等教育资源配置质量性研究往往基于数据库技术对高等教育资源数据进行存储、分析、表达, 为教育主管部门分析评估教学部门的教育投资状况提供了有效的依据, 但随着人民群众对教育质量发展的迫切要求, 教育主管部门需要更加有效地管理、分析教育资源质量发展现状, 特别是需要从地理空间角度分析各个区域内教育资源的分布状况, 因此, 通过 GIS 建立空间数据库的基础, 评估教育资源发展现状, 并以地图方式表达资源分布状况, 已经成为教育资源质量性研究新的研究方法 (侯明辉, 2008)。

第二节 地理信息系统构建的步骤

一、定义问题

GIS 系统进行建构的第一个步骤就是定义问题, 由于 GIS 是一种背景

化性质较强的系统，只有结合具体的问题时才能发挥作用，所以定义问题显得尤为重要，决定了数据收集的方向和内容、建构的方法手段、分析的方式和结果表达的结构，而本书的主题为监测县域高等教育质量的领域，这为 GIS 建构初期找到了方向。

二、数据的采集与获取

GIS 系统对于数据的采取基于两种不同的基本地理模式：矢量模式和栅格模式。在矢量模式中，关于点、线和多边形的信息被编码并以 x 、 y 坐标形式储存。一个点特征的定位，如一个钻孔，可以被一个单一的 x 、 y 坐标所描述。一些具有离散特征的信息可用矢量模式来描述，但对于像学校毕业率或学校人数等的变化信息，不适用于矢量模式。栅格模式发展为连续特征的模式。栅格图像包含网格单元，有点像扫描的地图或照片。无论哪种模式，都各具有自身的优点和缺点，目前都可被应用于 GIS 系统。

三、数据库应用

数据库的应用是第三个步骤，庞大的数据被收集后，按照不同的属性和特征趋向被分到不同的数据库当中去，其中比较典型的是关系数据库 (Relational Database)，关系数据库是一个被组织成一组正式描述的表格的数据项的收集，这些表格中的数据能以许多不同的方式被存取或重新召集而不需要重新组织数据库表格。它借助于集合代数等概念和方法来处理数据库中的数据。目前主流的关系数据库有 Oracle、SQL、Access、DB2、SQLserver、Sybase 等。数据库的作用不仅仅是收归、合并数据，更是对信息的排查和筛选过程，统一数据库中的内容有较强的关联性，可以通过这一性质进行数据的检验，同时，不同数据库之间的内容可能反映的是同一问题，利用多个数据库中相关的信息进行对比检验，很容易排查出错误数据。并且值得关注的是，某个数据库的建立不止服务于单个主题内容，数据库的关联度决定了其对于各类问题都有辅助分析的作用。

四、进行分析

在分析的过程中，GIS 系统主要的运作是将收集到的相关主题数据信息与地理信息相结合，叠加生成新的地理信息图像，在这一过程中，数据

融合生成多维度的图形并主动计算差值，在设定了具体内容的质量度数值之后，系统计算的值数会反映在生成的图像上，主要的分析有两类内容：(1)网络分析，其中包含了路径分析、地址匹配和资源匹配；(2)空间统计分析，主要包括了插值、趋势分析和结构分析。这包含比例模型、距离模型、引力模型和 Huff 模型。比例模型较为常用，可直观展示区域内学校、教师、设施数量与学生之比；距离模型是最为简易的一种方法，但由于过于单一，适合学校分布较为分散的农村和郊区；引力模型考虑了交通距离成本，但明确学生的多样化需求，主要用于测算交通距离的缩减与学校教育服务质量间的关系；Huff 模型弥补了第三种模型的不足，将学生需求考虑在内，从而得到综合测算结果(侯明辉，2008)。

五、结果展示

GIS 系统的结果表达方式主要为图形和图表，它的制图方法比以前的人工制图或自动绘图方法要更加便捷。GIS 系统可以将纸张图片扫描成数据，并输入到电脑当中，并且以它系统本身为基础的数据库可以生成延续性的图像，图像的比例不受限制，图形的中心点可以是地图上任何位置，并且可以利用其相关的功能突出主题所需要的内容。并且，一系列地图和地理信息图集的特征可以利用计算机的程序进行编码，与生成的地理信息图像机型对比，和数据库中的数据进行重合检验，来保证 GIS 输出的有效性。其地形地理的数据库信息可以与多个主题内容相重合，并被用作为参考架构。

第三节 地理信息系统可视化表达

数据是信息表现的一种形式。数据有很多种，有单纯的数值、二维表格数据，也有复杂的层级结构及关联关系的数据等。通常我们看到的数据，是纸上的、Excel 表格里的数据等，大多都很单调、乏味，但随着数据内在关系的复杂度及数据量的不断攀升，数据也拥有了自己的“语言”。而如何看清它们的本质，已然是一门具备极高价值的学科——大数据可视化。进入 21 世纪以来，高等教育发展的环境变得越来越复杂，不仅内部发生着巨大的变革，外部的环境，尤其是社会经济发展、行业竞争、政策变动等对高等教育的发展也起着不可忽视的作用。对大数据的深度挖掘展示了“深入”的可能性，而可视化的结果呈现则是“浅出”的最好方式。数据的可

可视化是连接用户和数据的桥梁，是向用户展示监测成果的一种手段，能够更好地体现大数据的价值。

GIS 系统在县域高等教育质量监测上主要可以应用到的方面有三类，分别是教育教学资源的投入状况、学校教育教学的改革和公众择校。

一、学校教育资源的投入状况

教育教学资源投入的不均衡是县域义务教育不均衡的一个节点性质的部分。对于这类问题，GIS 系统可以通过把收集的不同学校的资金投入、教师学历、校舍规模等一系列文本信息与地理信息数据相结合，为政策制定者还原出大数据叠合分析的结果，反映现有水平下县域义务教育资源的投入总体水平、各地区的差异水平和极端值，能够直观、在线、准确地把数据的呈现丰富化，潜在的资源分配信息通过多层的数据复合叠加也能够体现出来。

二、学校教育教学的改革

在学校教育教学改革方面，GIS 系统能够真实、动态地反馈教育的过程数据和教育产出的结果，对教师质量、学业水平测试、课程改革、上课时间等一系列问题进行监测，每一个内容都可以作为中心主题与其他学校进行对比。可视化的监测方式能够有效解决监测信息泛滥问题，结果的准确性更高，不仅增加了信息的透明度，还降低了信息的单一性和枯燥性。

三、公众择校

公众择校是 GIS 系统可以提供的第三个可视化功能。公众选择学校很大程度上是被动的，学校和公众双方的信息是不对称的，造成了公众择校的困难，并且由于数据的泛滥，公众在择校时无法查看、比对所有学校的数据信息，而且信息的来源无法确定，真实性更不敢保证，在择校过程中常常会受到信息的迷惑或误导。而 GIS 系统基于关系数据库收集信息，来源更加准确和真实，其表达方式更加直接，利用直观的图像反映不同学校各有什么优势、毕业生的质量如何，这种可视化的表达方式生成的教育信息地理地图，不仅包含了纯粹的教育信息和地理信息，更融合了社会经济、人口、交通等相关因素的复合数据，并反映出信息内在的关联，公众可以通过个性化查询定制教育信息图像，从而辅助择校。

案例分析

经济合作与发展组织 GPS 地理信息技术

经济合作与发展组织 (Organization of Economic Cooperation and Development, OECD) 的教育发展监测框架被视为世界上权威的监测体系之一,也是国际上监控教育发展状态的重要工具,已被世界各国广泛参考和应用。

监测结果如何呈现?如何利用监测结果?这些问题长期困扰着学界。如果说,前期对监测数据的深度挖掘,展示了“深入”的可能性,那么可视化监测结果的呈现则是“浅出”的最好方式。监测结果的可视化是连接用户和数据的桥梁,是向用户展示监测成果的一种手段,能够更好地体现应用价值。OECD 监测结果呈现主要运用的是 GPS 系统,是一种具有专业形式的信息管理系统。在严格的意义上,这是一个具有集中、存储、操作和显示地区信息的计算机系统,大量的数据叠加构成数据图像,同时将数据的各个属性值以多维数据的形式表示,从而对结果进行更深入的观察和分析。这种结果的呈现为不同利益相关者提供了多层次、立体化的信息查询或决策辅助服务,在世界上有极高的认可度,对我国的教育监测改革有方向性的启示。

监测结果的作用主要在于应用上,可视化的监测结果为应用提供了直观清晰的呈现方式。在 OECD 及欧洲各国的实践经验中,我们发现监测结果对高等教育的影响主要体现在教育资源的分配、学校教育教学的改革、公众择校的辅助决策三方面。

第一,直观展示高等教育资源分配的差异程度。在教育资源分配上,不论是国家还是地区,教育资源的不质量会导致一系列的教育失衡问题及社会经济问题。通过用颜色来区分程度,表示各国或地区之间教育资源分配的失衡水平,能够直观地为决策者还原大数据的累积分析结果,清晰地反映高等教育发展状态。直观、在线、互动、准确化的结果呈现方式将信息丰富化,将潜在资源间的分配联系层层凸显出来。

第二,帮助学校进行教学改革。学校教育教学改革更多体现在利用教育过程和结果产出的数据反馈,对课程设置、学业水平测试、上课时间等一系列问题进行改革,可视化信息设计能够解决许多我们面临的问题,如监测信息的泛滥、对数据准确性的质疑、信息的不透明及信息的枯燥性。GPS 可视化应用提供一个快速的解决方案,并能让我们得到更清晰的答案。

第三，辅助家长和公众择校。就教育自身而言，不论是教育资金的投入情况、学校分布的密集度或学校教育质量，都是公众选择受教育地区和方式的重要影响因素。但数据的泛滥往往会迷惑甚至误导公众，影响其选择有对应需求的学校。可视化的监测结果，通过复杂的数据叠加处理，生成了直观的教育信息地图，还融合了社会经济发展程度、人口、交通乃至学校环境的复合图像，让我们看到各种信息的内在关联，为公众择校起到辅助决策作用。

以高等教育中的教育公平为例，提高公平性是所有 OECD 成员国在教育改革方面优先考虑的因素。然而，影响高等教育公平的因素多种多样，如教育资源投入、资源的分配方式、学生的学习环境和学生背景等，如何汇聚这些因素并直观展示其影响力，通过 GPS 系统的动态展示都可以找到，如图 7-1 所示。

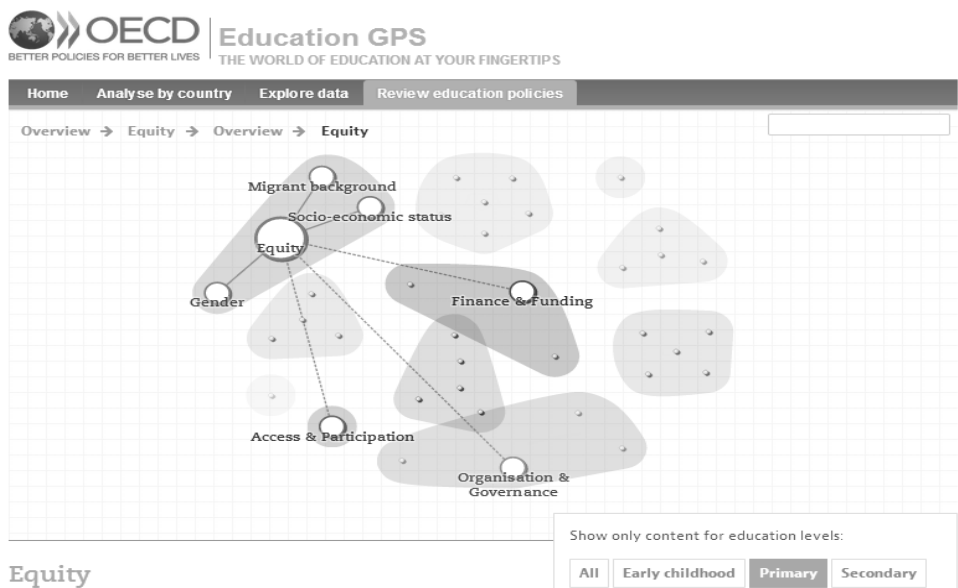


图 7-1 关于高等教育政策影响因素关联系统截图

如图 7-1 所示，影响教育公平主要因素有两类。一类是教育公平政策结构的内部因素，主要有社会经济地位因素 (Socio-economic status)、移民背景因素 (Migrant background) 和性别因素 (Gender) 三类。这三类是通过 GPS 系统分析之后，被各国公认为影响教育公平政策的三大主要因素。另一类因素是教育公平政策结构的外部保障因素，主要有组织与治理因素 (Organisation & Governance)、财务及资金因素 (Finance & Funding)、访问

和参与因素(Access & Participation)三类。通过 GPS 分析发现，在教育政策制定的过程中，外部保障因素起到支持和修正政策的作用。

同时，每个因素具体的影响程度，也可在 GPS 地图中呈现出来。在以世界地图为基底的图 7-1 中，我们根据“不同水平的学校占有资源的失衡差值”选项，分别选择图像范围、成像颜色、质量分布差值、差异表现数值，就可直观展示资源占有的质量程度。以美国为例，差值为 0.74，对应颜色为深黄色，说明美国不同水平的学校占有资源的失衡程度在世界为中期水平。这种资源投入状况的差异数值甚至可以反映到具体某一个州、某一个城市，甚至某一个学校，这也为政府修改高等教育资源投入提供了数据参考和比照，更为普通的民众提供了便捷、灵活的择校指导。

从图 7-2 可以看出，OECD 的 GPS 技术系统具有以下应用特点。(1)可视化。GPS 系统将庞杂的教育监测数据复合叠加，用直观清晰的图像方式反映教育现状，这是未来高等教育监测的发展趋势，已为广大发达国家所认可。(2)关联化。GPS 系统依靠数值与图形关系判断监测内容的相关性，有助于厘清不同数据之间错综复杂的关系，为教育决策提供了直观、清晰的数据关系，起到辅助决策的作用。(3)区域化。GPS 系统根据不同国家和地区的实际情况，用图形方式展示区域教育特点，具有较高的区域特点。

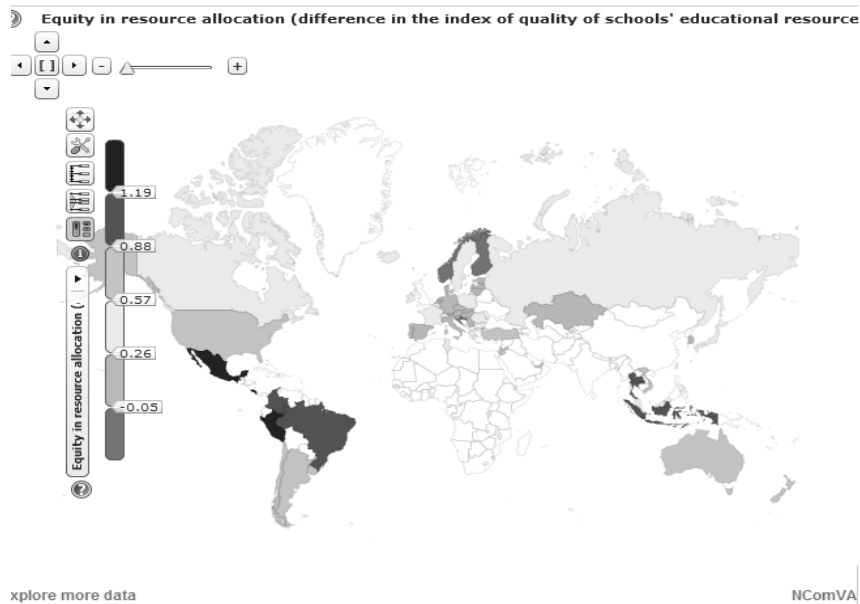


图 7-2 政策维度生成的 GPS 结果

第八章 评估反馈技术

第一节 教育基尼系数及计算方法

一、由来和应用

基尼系数是由意大利统计学家基尼在 1912 年提出的，是经济学上用来综合考察居民内部收入分配差异状况的一个重要指标。基尼系数的值域是 $(0, 1)$ ，系数越大说明数据的差异程度越大；相反，基尼系数越小则数据间的差异程度越小，系数为 0 的时候代表绝对均等。

教育基尼系数是由意大利经济学家基尼根据收入基尼系数创造而来的。他根据收入基尼系数判别收入差距，结合洛伦兹曲线描述出收入不平等的程度。同样，我们利用教育成就的累计百分比（CEA）代替累计收入百分比（IM）作为纵坐标，得到受教育程度分布的洛伦兹曲线。然后，计算教育洛伦兹曲线和 45 度线（理想的社会平等线）之间的面积同三角形 OPT 的面积之间的比率，即教育基尼系数。常用的衡量教育基尼系数的数据和指标变量，主要有入学率、教育经费、学业成就、受教育年限等。20 世纪 90 年代中后期，国内学者开始运用洛伦兹曲线和基尼系数对教育，尤其是高等教育阶段的公平性进行实证研究，此后，运用基尼系数分析我国教育公平状况的研究逐渐增多。根据经验标准，基尼系数在 0.3 以下为最佳的平均状态，在 0.3~0.4 之间为正常状态，超过 0.4 为不质量状态。可见，基尼系数具有统一的参照标准。典型的基尼系数的计算公式为：

$$G = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n |x_i - x_j|}{2n^2 \bar{x}}$$

式中， G 表示基尼系数， x_i 和 x_j 为个人收入， n 为观测值的数量， \bar{x} 为样本均值。基尼系数的直接测度公式是：

$$G = \frac{1}{\mu N(N-1)} \sum_{i>j} \sum_j |y_i - y_j|$$

式中， G 表示基尼系数， μ 表示变量的平均值， N 为观察值的数量。对于收入基尼系数来说， y_i 和 y_j 是个人收入；对于教育基尼系数来说， y_i 和 y_j 是个人受教育年限。

不同的研究视角和样本观测值的特征，学术界在测算教育基尼系数的时候，所采用的方法各有差异，但比较受认可的主要的计算方法为以下这种。

典型的基尼系数的计算公式：

$$G = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n |x_i - x_j| / 2n^2 \bar{x}$$

式中， G 表示基尼系数， x_i 和 x_j 为个人收入， n 为观测值的数量， \bar{x} 为样本均值。

基尼系数的直接测度公式是：

$$G = \frac{1}{\mu N(N-1)} \sum_{i>j} \sum_j |y_i - y_j|$$

式中， G 表示基尼系数， μ 表示变量的平均值， N 为观察值的数量。对于收入基尼系数来说， y_i 和 y_j 是个人收入；对于教育基尼系数来说， y_i 和 y_j 是个人受教育年限。简化的基尼系数计算方法 $G = 1 - (2 \sum_{i=1}^{n-1} w_i + 1) / n$ ，基尼系数的协方差公式如下。

未分组离散数据的基尼系数协方差公式：

$$G = \frac{2}{n\mu} \left(\frac{1}{n} \sum_{j=1}^i ix_i - \frac{n+1}{2} \mu \right)$$

式中， n 为样本容量， x_i 为第 i 个人的收入，且满足 $x_1 \leq x_2 \leq \dots \leq x_\mu$ 为平均收入。

连续型数据的基尼系数协方差公式：

若收入分布为连续型的，则假定收入分布的密度函数为 $f(x)$ ，平均收入为 μ 。根据洛伦兹曲线，基尼系数的计算公式为：

$$G = 2 \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{x F(x)}{\mu} f(x) dx - 1 = \frac{2 \operatorname{cov}(x, F(x))}{\mu}$$

式中, $F(x)$ 是洛伦兹曲线的横坐标, $F(x) = \int_{-\infty}^x f(t) dt$ 。

经过不断改进, 改进后的基尼系数计算公式为:

$$G_E = \frac{1}{\mu} \sum_{i=2}^n \sum_{j=1}^{i-1} p_i |y_i - y_j| p_j$$

式中, g_e 是教育基尼系数; μ 是平均受教育年限, 且 $\mu = \sum_{i=1}^n p_i y_i$; p_i 和 p_j 代表一定教育年限水平的人口比例; y_i 和 y_j 是不同教育程度的教育年限, n 为划分的教育程度等级数。

二、教育基尼系数的分解

在对教育基尼系数进行分解后, 我们会发现总的教育不质量的关键来源, 即组间不质量和群组不质量。Mesa 采用 Zhang 和 Li 的分析, 给出了基尼系数的分解公式:

$$G_E = G_1^2(\mu_1 / \mu) E_1 + G_2^2(\mu_2 / \mu) E_2 + E_B G_k \mu_k$$

式中, G_E 、 μ 、 G_k 、 μ_k 和 E_B 分别代表总教育基尼系数、总人口平均受教育年限、子群 k 人口占总体人口的比例, 子群 k 平均受教育年限和子群 k 的教育基尼系数, E_B 为剩余部分, 它被定义为总教育基尼系数的绝对群间贡献。 $G_1^2(\mu_1 / \mu) E_1$ 是子群 1 对总教育基尼系数的绝对贡献, $G_2^2(\mu_2 / \mu) E_2$ 是子群 2 对总教育基尼系数的绝对贡献。

基尼指数也存在一些不足: (1) 基尼系数虽然可以表示不质量的程度, 但是并没有告诉我们哪里存在不质量, 也没有告诉我们造成不质量的原因是什么; (2) 没有制定基尼系数的统一标准, 对收入的定义不同, 如是否包含福利性收入, 在计算过程中是否包含非本地居民等, 都会影响基尼系数的测算; (3) 虽然在描述、比较不同团体、不同国家及不同时间点上的收入分配时, 一个数字更加简单, 因而也更受欢迎, 但是, 洛伦兹曲线所蕴含的信息却不能由一个简单的数字概括。在比较各种分布时, 基尼系数的使用常常不够精确, 而泰尔指数可以补足这一点。

第二节 泰尔指数及计算方法

一、由来和应用

泰尔指数是从信息论中演变而来的，又被称广义熵指数。熵是度量一个系统紊乱程度的指标。泰尔指数最早是由荷兰经济学家 Theil 于 1967 年提出的，他利用信息理论中的熵概念来计算收入的不质量性，衡量个人之间或地区之间的收入差距，其测算公式是：

$$T = \sum_{i=1}^N \left(\frac{x_i}{\sum_{j=1}^N x_j} \cdot \ln \frac{x_i}{\bar{x}} \right)$$

式中， x_i 为第 i 个人的收入， \bar{x} 为平均收入， N 为人口总量。括号中的第一项表示的是个人收入在总收入中的比例，第二项为该个人相对于均值的收入。如果每一个人的收入都相同，那么第二项为零，泰尔指数也为零，此时表明收入完全相等。

泰尔指数的原理可以用泰尔熵标准解释，假设 U 是某一特定事件 A 将要发生的概率， $P(A)=U$ 。这个事件发生的信息量为 $E(U)$ 肯定是 U 的减函数。用公式表达为： $E(U)=\log(1/u)$ 。当有 n 个可能的事件 $1, 2, \dots, n$ 时，相应的概率假设分别为 $u_1, u_2, \dots, u_n, u_i \geq 0, \sum u_i \geq 0, \sum u_i = 1$ 。熵或期望信息量可被看作每一事件的信息量与其相应概率乘积的总和：

$$u(u) = \sum u_i h(U_i) \log(1/U_i)$$

显然， n 种事件的概率 U_i 越趋近于 $(1/n)$ ，熵也就越大。泰尔将 $\log N - E(U)$ 定义为不平等指数，也就是泰尔熵标准：

$$T = \log n - E(U) = \sum u_i \log n - \sum u_i \log(1/u_i) = \sum u_i \log(nu_i)$$

泰尔指数的一个优点：它是某个子群体中不质量的加权和，可以衡量组内差距和组间差距对总差距的贡献。相比基尼系数主要针对中等收入水平变化，泰尔指数偏向与两端收入的变化，即对上层和下层收入的变化更为敏感。

二、泰尔指数的分解

泰尔指数作为显示出收入不平等程度的可分解测度指标，可以衡量多个样本数据对总差值的贡献，例如，组内差值和组间差值对总差值的贡献程度，假设包含了 n 个元素的样本分为 K 组，每组分别 $g_k(k=1,2,\cdots,k)$ ，第 k 组 g_k 的元素个数为 n_k ，所以 $\sum_{k=1}^k n_k = n$ ， y_i 表示单个元素 i 的收入， y_k 表示 i 所在群组 k 的总收入， T_b 为群组间差值， T_w 为群组内差值，泰尔指数分解可得：

$$T = T_b + T_w = \sum_{k=1}^k y_k \log \frac{y_k}{\frac{n_k}{n}} + \sum_{k=1}^k y_k \left(\sum_{i \in g_k} \frac{y_i}{y_k} \log \frac{\frac{y_i}{y_k}}{\frac{1}{n_k}} \right)$$

其中，群组间差值 T_b 的表达式为：

$$T_b = \sum_{k=1}^k y_k \log \frac{y_k}{\frac{n_k}{n}}$$

群组内差值 T_w 的表达式为：

$$T_w = \sum_{k=1}^k y_k \left(\sum_{i \in g_k} \frac{y_i}{y_k} \log \frac{\frac{y_i}{y_k}}{\frac{1}{n_k}} \right)$$

值得关注的是，各个群组的组内差值相加为群组内差值项，且个群组的组内差值计算公式与样本总体的计算公式没有区别，只是样本数量在第 k 组的个数为 n_k 。

第三节 KPI 及其他技术手段

一、KPI 关键指标法

KPI 是 Key Performance Indicator 的简称，中文名关键绩效指标，是指将企业的战略性目标通过分析、分解并结合自身的情况，制定细化的可操

作的指标体系。也可以说是将员工的关键性工作进行归纳概括制定为几个指标，将员工实际的完成的工作与标准进行对比，对员工进行评价的一种方法。其目的是建立一种体制，通过将企业目标细分为具体的活动和工作任务，能够帮助提高企业的市场竞争力，帮助企业创造利润^[12]。建立一套能够反映组织目标实现情况和如何实现组织目标的行为的体系，能够帮助员工创造更大的价值，实现组织的目标要求。

组织管理学认为，绩效考核是能够对考核结果进行反馈，能帮助企业提高工作质量，能对组织的决策产生很大影响^[2]。目前，高校绩效考核存在着很多问题，如考核标准单一、考核缺乏系统性，而关键绩效指标这个方法为高校进行绩效管理提供了一套系统的考核指标体系，为衡量高校人员的各项素质提供了标准。系统、科学的绩效考核体系对教师的行为具有正确的引导作用，KPI 方法引导教师不断补充更新自己的知识，完善自身，从而提高自身的竞争力，进而提高整个学校的师资力量，提高人才质量，提高教师教学质量和效率。

KPI 的理论基础是二八法则，也叫巴莱多定律^[13]：在大多事件与时间中，掌握主要地位的重要的往往只是一小部分，只占整体的 20%，剩余的只是次要的。一个企业中 80% 的价值是仅由组织中 20% 的员工创造的，而 80% 的工作是由 20% 的关键工作行为决定的，只要对决定工作业绩的 20% 的行为进行把控进而就可以控制整个工作业绩的完成^[13]。绩效考核制度要想发挥作用需要具有科学性，需要遵循一定的原则进行考核，不能依靠于个人的主观感受，这是我们建立绩效考核制度的依据，也是它发挥作用的保障^[14]。确定 KPI 指标需要遵循 SMART 原则，如表 8-1 所示。

表 8-1

原 则	具体内容
Specific	关键绩效指标必须是具体的 Specific，以保证其明确的牵引性
Measurable	关键绩效指标必须是可衡量的 Measurable，必须有明确的衡量指标
Attainable	关键绩效指标必须是可以达到的 Attainable，不能因指标的无法达成而使员工产生挫折感，但这并不否定其应具挑战性
Relevant	关键绩效指标必须是相关的，它必须与公司的战略目标、部门的任务及职位职责相联系
Time-based	关键绩效指标必须有明确的时间限制，Time-based 有明确的时间要求。指绩效指标要使用一定的时间单位，即设定完成这些指标的时限，这也是关注效率的一种表现 ^[15]

与其他考核方法相比，KPI 指标法具有以下优势(如表 8-2 所示)：有利于绩效考核制度更加透明，考核结果更加公平、公正。使考核内容更加清晰，KPI 考核有利于员工的理解，避免考核中因考核内容不清晰出现评估结果的偏差；有利于指导员工的工作，为员工提供帮助，提高工作效率。KPI 体系被员工所认知，使其明白公司的战略目标、关键工作，有利于指导员工有效的工作；有利于加强员工与领导人员的了解。在绩效考核中领导与员工所处的位置、角度不同可能使双方出现矛盾，绩效考核内容不明确也会使其出现摩擦。KPI 绩效考核体系可以帮助员工、领导在考核制度上保持一致，促进工作的有序运行，如表 8-2 所示。

表 8-2 KPI 与一般考核绩效体系的区别

	基于 KPI 的绩效考核体系	一般绩效考核体系
假设前提	假设人们会采取一切必需的行动以达到事先制定的目标	假定人们不会主动采取行动去实现战略目标 假定人们不清楚应采取什么行动以实现战略性目标 假定制定与实施战略与一般员工无关
考核目的	将战略作为中心，制定和运用指标是为战略目标服务的	严格控制，制定指标体系有利于更好地控制员工的个人工作行为
指标的来源	来源于组织制定的战略性目标以及参与竞争的需要	来源特定,对过去工作出现的问题进行总结得到指标
指标的产生	将组织战略目标进行分解，自上而下，层次分析	通常是自下而上根据个人以往的绩效与目标产生的
指标的构成及作用	经济性与非经济性指标相结合，注重短期效益的同时兼顾长期效益；指标不仅能够传递考核结果也能展现考核的过程	以财务指标为主，非财务指标为辅，注重对过去绩效的评价(What)，且以过去绩效存在的问题为指导进行绩效改进，绩效改进行动与目标是脱钩的
收入分配体系与战略的关系	制定 KPI 标准和权重依次对绩效考核结果进行奖惩，有助于推进组织战略的实施	与组织的目标相关性不高，但是与个人的工作绩效结果关联性比较大

据此，KPI 方法可用于高校人员绩效考核。高校人员绩效考核指的是为了更好地对人员的工作进行评价以起到激励及查找不足的作用而采取的不同绩效考核方法和制定的符合自身的绩效指标，并依据考核结果做出相应的人事管理，达到提高教学水平和教学质量的直接目的，进而达到提高学校竞争力、培养高素质人才满足社会需求的目的，运用科学的评价方法和评价体系，对高校人员的工作业绩包括教学水平、社会贡献、科研成果等进行衡量，以促进高校人员的教学水平和服务质量的一种过程^[17]。

二、其他技术手段

教育基尼系数和泰尔指数是通过对样本整体的差异状况综合评定高等教育质量化程度的，是基于系统化的计算，而同样有一些基于部分反映整体观点的技术手段同样可以在一定程度上反映县域高等教育质量水平，这些技术手段可以作为前两者的补充和完善。

（一）方差和标准差

方差和标准差是测算数据离散趋势最重要、最常用的指标。方差分析的主要功能是，系统地比较两组或两组以上独立观测值的总体离散程度，或者比较一套在两个或更多时点上测得的观测值的离中趋势。根据定义，方差是指各变量与其均值离差平方和的平均数，标准差为方差的平方根，用 S 表示。标准差相应的计算公式为：

$$S = \sqrt{\sum_j^n (x_j - \bar{x})^2 / (N - 1)} = \sqrt{\overline{x^2} - \bar{x}^2}$$

式中， x_j 表示某项指标 N 个样本中的第 j 个观测值， \bar{x} 表示某项指标 N 个样本观测值的平均值， N 为样本个数。最右边的公式是计算标准差的快捷算法， $\overline{x^2}$ 为观测值 X 平方的均值， \bar{x}^2 为观测值 X 均值的平方。与方差不同的是，标准差与变量的计算单位相同，比方差更清楚。因此，在对实际问题分析时会更多地使用标准差。标准差的优点在于反应灵敏、严密确定，适合代数法处理，受抽样变动影响较小。但是其准确度依赖于所测样本规模的大小，在进行样本间比较分析时，其平均数比较接近，否则不能进行比较。

（二）极值倍率

极值倍率是通过最大样本和最小样本的比值来衡量样本间差异程度的大小，比值越大差异越大，比值越小则差异越小。为了减少极值的影响，除了最大样本与最小样本相比之外，往往也采用将样本按指标值排序，再按样本数平均分为 5 组，用最高组和最低组的指标平均值之比来反映差距的方法。

这种方法易于计算，并能直观反映数据间的离散程度，但是，其缺点也很明显，它易受极值的影响。

(三)极差

极差是通过最大样本和最小样本的差值来衡量样本间差异程度的大小。极差的计算公式为： $R = R_{\max} - R_{\min}$

式中， R 为极差， R_{\max} 为样本的最大值， R_{\min} 为样本的最小值。极差越大，样本间的差异程度就越大。利用极差计算易于计算和表示其含义。但是极差对数据的变化不敏感，易受极端值的影响，不能反映整个样本差异的结构性特征。

(四)均差

平均差(MD)反映的是各观测数据与样本均值的平均偏离程度，通过各单次测量偏差的绝对值之和与样本总数之比来计算。其测算公式如下：

$$MD = \sum_{j=1}^N |x_j - \bar{x}| / N = \sum |X - \bar{X}| / N = \overline{|x - \bar{x}|}$$

式中， \bar{x} 是 N 个样本观测值的均值， x_j 为第 j 个样本观测值。平均差值越大，则样本数据的离散程度越大；反之，样本间离散程度越小。平均差具有与标准差类似的优点，但是由于计算中要取绝对值，不利于代数方法的运算。

(五)变异系数

变异系数称变差系数、离散系统、差异系数，用 CV 表示，是一组数据的标准差与其均值之比，是测算数据相对离散程度的指标，主要用于比较不同总体或样本数据的离散程度。变异系数越大说明数据的离异程度越大；相反，变异系数越小则差异程度越小。变异系数反映区域内各地区间相对差异的指标。变异系数通常用标准差来计算，因此，变异系数也被称为标准差系数。其计算公式表示为： $CV = (S / \bar{x}) \times 100\%$ 。其中，

$$S = \sqrt{\sum_{j=1}^n (x_j - \bar{x})^2 / (N-1)}。$$

在应用中，变异系数通常与数据单位无关，因此，它能够应用于不同单位的分布的比较分析中。但是，当均值接近于零时，变异系数会失去效用。

综上所述，在这几种方法中，标准差是衡量数据绝对离散程度的指标；极差和倍率方法是选择最高和最低的一定比例数据来计算平均数，再进行

差值和倍率计算；变异系数是度量相对离散程度的指标，反映的是数据组内部差异；泰尔指数可以衡量组内差距和组间差距对总差距的贡献。相比而言，基尼系数可以较好地解决以上问题，并且可以研究教育存量的公平分布问题。

基尼系数是用一个数据值来反映整体发展差距状况，并且具有基准值确立的国际标准，可以明确在什么范围中差距程度是处于什么状况，这对确立高等教育质量发展水平标准范围具有极大的借鉴意义。另外，基尼系数本身就是差异的综合反映，能充分反映地区高等教育质量差异性，因它选取的是全部样本，覆盖面广，同时又能体现不同比例学校所占有的资源占全部资源量的比重值与绝对平均分配情况的比较，因此计算的误差较小，在统计学上反映差异的能力较强，公认度相对较高。变异系数运用标准差，是样本差异性的集中反映，在统计学上反映差异的能力强，公认度高。统一开发软件辅助计算也较方便，但变异系数会受到极端值的影响，只是相对标准差而言程度较轻。但基尼系数的计算量要远大于标准差与变异系数，对数据的要求更高，而且不同的数据分组和计算方法也会导致不同的结果。

综合分析，基尼系数、KPI 指标、变异系数是通过对整体样本差异的综合反映来体现质量化程度的。极差和倍率、四分位数值差和倍率是运用以部分反映整体的方法来体现质量化程度的。因此，在软件技术成熟的前提下，本书认为用基尼系数、KPI 指标、变异系数来测量高等教育质量发展程度相对合理、精确些。

案例分析

基于 KPI 方法对 A 高校教师绩效考核体系设计与改进

绩效就是员工为组织工作所做出的工作成果以及在工作中所展现的行为(包括工作能力以及工作态度)，包括企业整体绩效、部门绩效、个人绩效。也可以将绩效视为员工在自身与企业相互作用中表现出来的综合素质。绩效具有多样性、多维性和动态性三个特点。

绩效考核建立在企业战略目标的基础上，采用固定且有依据的手段方法，对员工的工作任务的完成情况以及对企业的贡献大小进行评估并将评估结果反馈到企业各类人员包括员工本身的过程，并根据评估结果对员工

的行为进行引导的过程。简单地说绩效考核是对工作目标完成情况的一种检验，组织可以通过考核结果进行指导将来员工的工作安排^[11]。

绩效考核的内容包括工作态度、工作能力、工作业绩三方面：(1)工作态度：工作态度指的是员工对自己工作认识程度的不同导致其在工作中表现出不同的行为与情感。不同的工作态度带来不一样的效果。积极地工作态度引导你发挥主观能动性，虚心积极地去接受新事物，培养终身学习的习惯，帮助你勇敢地接受高难度工作的挑战，不断超越自己，提升自己，对个人的职业发展有着积极的影响。然而消极的工作态度使个人在面对工作上的挫折与困难时退缩，缺乏勇往直前的勇气，最终影响个人的工作绩效，成为职业生涯发展中的绊脚石。(2)工作能力：能力，指的是完成某项任务需要具备的条件。对能力的考察主要是考察员工在工作中所展现的综合素质。工作能力的大小直接影响着员工是否能够完成任务以及完成的情况，因此在工作中我们要不断提高自身的各项能力，以应对工作对我们能力的要求。(3)工作业绩：是员工最直接表现出来的他在自己工作中是否合格的一种体现，比较容易观察，指标大多与工作完成的数量与质量相关。

之所以利用 KPI 方面来监测和评价高校教师的工作态度、工作能力和工作业绩，是因为高校教师绩效考核具有以下几点。

(1)教师的工作不同于一般的工作内容，具有其劳动内容特殊性。特殊性表现在以下几个方面：第一表现在对教师的职业技能要求：首先，教师不仅要掌握知识，还要将知识融会贯通，通过一定的方式方法传授给学生，这不同于其他的工作；其次，知识更新换代也很快，这个特点要求教师必须始终学习，终身学习；再者，教师在传授知识的同时性格、思想、言行将影响到学生，这要求教师要时刻注意自己的言行举止，为大家树立一个榜样。第二表现在教师的服务对象具有特殊性：教师的教学对象——学生具有特殊性，每个人的性格特点不同，每个人都有独立的思想、个性这一系列的因素不仅会影响到教学的成果，也导致相对于其他行业来说教师面临的工作更加复杂和特殊。第三表现在教师的工作内容具有特殊性：教师传授的具体知识和传授的方式方法并不是既定的；再来教师相较其他工作可能更具社会责任，他们往往是提供人才的重要动力。(2)教师的评价指标种类复杂，很难形成统一的绩效考核体系。对高校人员进行评价的指标有量化指标也有非量化的指标，对于量化指标可以统一标准进行考核，然而对

于一些非量化的指标例如政治素养，思想道德难以给出一个标准的答案。我国高校很多，也有不同的等级、性质，制定考核标准应该结合各高校的实际情况进行。这些原因都是构成我国高校绩效体系多样化的原因，制约对高校人员工作水平的考察。

一、A 高校考核现状分析

（一）A 高校现状

基本情况：A 高校是一所普通的本科院校，自成立以来，在各级校领导的带领下，有了快速的发展。首先，学校的面积不断扩大，已经拥有了将近 5000 亩地的面积，学校环境也不断改善，得到优化。其次，专业学科也不断增多，学校的各项设施也逐渐完善包括多媒体、实验室等。

教师资源分析：A 高校的教师数量是逐年上升的，教师质量也是有保障的，师资力量很深厚。如今高校教师对学历的要求越来越高，从当初的大学生到现在至少是硕士、博士比较吃香的局面。再来如今高校对所招聘的教师更看重对他们的培养，所以出现较多教师培训等。

（二）考核内容与主体分析

主体：目前我国对高校教师进行考核的主体主要有四个：上级、同事、自身、学生。

上级考核主要通过汇总学生的评价意见、同事的反映，教师自身的评价再加上督导日常抽查课程后的评价等各方面的信息，对教师进行综合评价；同事考核主要是通过日常的相互交流包括相互进行听课，平常业务完成情况进行评价；自身考核指的是教师自己对自己的评价是对自己自身工作完成情况的一种评估；学生考核主要是对教师进行评教，包括教学水平，课时完成情况，与学生的交流情况，组成了对高校教师考核的重要部分。

A 高校考核主体分析：A 高校主要有三个：领导、学生、同事。领导考核主要是通过教师的个人总结以及学生的评教、同事的评价等三个方面再加上日常的观察对其的了解进行评价；同事通过日常接触进行评价，而学生则通过教师讲课是否认真有趣进行评价。在三者之间，领导评价比重较大占比 0.5。

考核内容分析：我国当前高校组织的绩效考核主要包括德、能、绩、勤这四个方面。

A 高校考核内容：A 高校考核内容主要包括教学、科研、其他，权重分别为 0.6、0.2、0.2。

A 高校考核考核结果：分为优秀、合格、基本合格、不合格四种。

A 高校考核考核周期：主要是年限考核。

（三）考核的方法和程序分析

学校成立考核小组,每年考核一次，考核时间在年末；年内考核和年度考核、定性考核指标与定量考核指标相结合。

考核程序：由校级考核小组统一组织；下放到各院、专业，结合本院、本专业情况制定具体的考核要求；个人进行年度总结，个人根据考核内容制定书面报告，进行述职；各相关部门、人员进行考评，确定考核结果等级；考核结果经校级考核领导小组审核后由校党委会审定。

个人总结：通过填写统一的考核表，进行述职。

院、系审查：给定量化的评价意见。

教学工作的考核：由学生、领导、同事的综合评价和院、专业考核小组的评价这两方面组成占比分别为 0.6、0.4。

科研项目的考核：分为论文、科研项目两项进行排名，依次给分。

（四）考核结果应用分析

考核很大一部分原因是想要调动老师在工作中的积极性，不断自我提升完善，积极参与学校培训。对考核记过进行精神及物质两方面奖励。对于超额完成工作任务的予以奖励、对于低于要求完成的工作量的教师进行一些处罚如扣工资奖金甚至辞退。

A 高校将考核结果与教师的奖金、评职称、职位升迁相联系，对其结果没有做出任何反馈意见。

二、A 高校绩效考核体系出现的问题

（一）指导思想与考核模式相矛盾、目的不明确

考核的目标偏离高校组织的战略目标。A 高校的战略性的目标主要是人

才培养、科研、社会服务,强调促进教师、学生、组织的共同发展。这个指导思想指导这个绩效评价过程,然而考核在实施过程中偏离初衷,失去考核的本质意义,仅仅将考核作为发放奖的一种手段,忽略了发展,不能达到提高教学水平,提高高校竞争力的目的。

（二）考核内容上的问题

考核指标缺乏科学性：A 高校的考核指标是教学、科研、其他三个指标，但在具体运用时没有继续细化这三个指标。定性指标多，没有重视定量指标，制定缺乏量化标准，运用时缺乏相应的等级说明，导致评价结果缺乏科学性。其次制定考核指标时没有听取各方面的意见，没有群众基础，使其合理性受到质疑。

指标权重制定不合理：通过研究 A 高校的绩效考核现状可以发现科研指标权重太低不利于教师的积极性，其次领导评价占比太高，主观性强。

（三）考核方法上的问题

考核周期的制定较为单一：首先 A 高校主要是年度考核，然后一项科研要想出现成果可能需要花上好几年的时间，而一年的考核时期太短导致他们会放弃短期内完成不了的科研工作，教师这种职业需要经历长时间的付出，才能得到回报，不能急功近利。

重视年度考核，忽视年内考核：A 高校将教师的考核主要集中在年度考核上，但是短短一个月很难对教师整年的工作成果进行完整、科学准确的评价；其次年内考核主要是通过督导进行抽查听课，而督导受个人专业、心理等主观因素的影响也不能完全地对教师的教学水平进行客观的评价。

（四）考核结果应用上的问题

考核结果难以进行有效的反馈：首先，对绩效考核被考核者缺乏全面的认识，进而不重视考核的结果例如 A 高校并没有对考核结果不合格的教师提出改进的建议及意见，发挥不到考核结果应有的激励作用。

其次，对于绩效考核的结果我国高校并没有给予高度的重视，仅仅将考核走走过场导致“形式主义”。例如 A 高校对于考核结果优秀的教师采取简单粗暴的方式，发放定额奖金 800 元，对考核结果优秀的教师不能形成长效激励，对考核结果不合格的教师不会有深刻的影响。

（五）考核监控过程中的问题

A 高校的监控体系主要由领导、学生、督导评价和对教案、查课的情况这两部分组成，没有系统的绩效考核监控系统，而这两种方式有明显的科学性。

考核主体主观性强：上级领导对教师日常的工作情况了解得不够全面，学生的评价随意性强，督导自身能力的限制，对于教师的工作也不能随时了解教师自身容易对自身有更高的评价，这些无法进行控制。

考核过程监督力不足：对教师的评价主要对日常的工作实施情况和工作完成的情况，然而在绩效考核过程中无法满足这两个方面的完全监控，会使考核结果出现不合理的情况。

三、A 高校 KPI 绩效考核体系的设计思路

（一）KPI 在 A 高校教师考核中的应用的可行性分析

高校教师考核运用 KPI 进行考核的优势：

（1）制定的 KPI 考核指标更加能站在教师的角度进行考核，有利于教师的长期发展、提高，从而能更加促进高校目标的实现，达到了双赢，学校的目标得以实现，教师也得到了发展。

（2）KPI 指标具有科学性，易被教师接受，引导教师的行为。

（3）指定的 KPI 指标简洁易懂，具有高度概括的特点，能简化考核程序，节约时间，减少时间、经济成本^[17]。

（4）KPI 考核指标与高校目标保持一致，并不是僵化的考核体系，较科学^[18]。

通过对 A 高校大致的了解和运用 KPI 进行考核的优势，可以得出高校运用 KPI 关键绩效考核法是符合科学的。

（二）A 高校教师 KPI 绩效考核体系的设计程序

1. 确定高校组织的战略目标

高校的目标即是提升自身实力、为国家培养人才人才，明确这一目标，高校的一切工作要为它服务，要采取一切方法增强教师的教学水平，提升自身竞争力，从而使自身拥有更多的资源。高校之间竞争存在三个方面：教学水平、科研以及社会影响力。

2. 对教师的工作任务进行分析

对教师进行绩效管理,对其工作内容进行分析,可以指定基本的绩效指标。而我们都知教师日常工作由两项是教学和科研以及高校教师要承担的社会责任。依次通过了解学校、社会赋予的教师责任后我们制定出教师绩效考核的一级指标:教学、科研、社会服务。依次类推,层次分析。

3. 关键绩效指标的制定和审核

通过工作分析得到一级 KPI,通过细化工作,将一级指标涵盖的内容进行高度概括,既要考虑全面又要尽量简洁,确定各级层次的 KPI。将确定好的 KPI 指标不断进行审核其目的是为了保证制定的指标满足高校对教师的要求^[19]。

4. 绩效考核体系的运用

将制定的 KPI 考核体系具体运用到考核中来,对高校教师的工作进行严格监控,促进其教学水平和教学质量的提高,达到提高高校组织竞争力、实现高校组织战略目标的目的。

(三)A 高校教师 KPI 指标的制定

确定方法:听取专家意见和与相关领导等面谈制定了高校教师绩效考核的 3 个核心的一级绩效考核指标。在此基础上制定了二级、三级绩效指标。其中制定的体系有三级层次:一级指标包括 3 个(教学、科研、社会服务);二级指标有 7 个;三级指标有 20 个。具体指标如表 8-3 所示。

(四)A 高校教师 KPI 标准的确定

1. A 高校教师 KPI 绩效考核体系的设计程序

(1)有效的 KPI 绩效考核标准应该具备以下几个特征:

- ① 考核标准与工作内容相关;
- ② 考核标准需要具体、可衡量;
- ③ 考核标准是透明的,让被考核者了解;
- ④ 考核标准是被考核者可以达到的;
- ⑤ 绩效考核标准不是一成不变的;
- ⑥ 绩效考核要听取不同层级的声音,在指标设定中反映多方意见。

表 8-3 A 高校教师考核的各级 KPI

一级 KPI	二级 KPI	三级 KPI
教学 B ₁	数量 C ₁	课程教学 D ₁
		专业实践 D ₂
		指导学生 D ₃
	质量 C ₂	学生评价 D ₄
		领导评价 D ₅
		同事评价 D ₆
科研 B ₂	著作 C ₃	专著 D ₇
		参编 D ₈
	论文 C ₄	学术论文 D ₉
		收录论文 D ₁₀
	科研项目 C ₅	国家级科研项目 D ₁₁
		省部级科研项目 D ₁₂
横向科研项目 D ₁₃		
校级科研项目 D ₁₄		
服务 B ₃	社会兼职 C ₆	国家级社团 D ₁₅
		省级社团 D ₁₆
		市级社团 D ₁₇
		其他社团 D ₁₈
	校内兼职 C ₇	担任领导 D ₁₉
		担任班主任 D ₂₀

(2)AKPI 标准的确定：

收集相关的资料结合 A 高校自身情况，听取领导、专家的意见制定了 A 高校绩效考核的标准如表 8-4 所示。

表 8-4 A 高校教师 KPI 指标标准表

一级 KPI	二级 KPI	三级 KPI	KPI 标准
教学	数量	课程教学	完成 100%得 100 分；完成 79%以上得 80 分；
		专业实践	完成 59%以上得 60 分；完成 59%以下得 0 分
		指导学生	指导 10 人及以上得 100 分；指导 5～10 人得 85 分；指导 5 人以下得 50 分
	质量	学生评价	95 分以上得 100 分；85～95 分得 85 分；75～85
		领导评价	分得 60 分；55～75 分得 45 分；55 分以下记为
		同事评价	0 分
科研	著作	专著	每部 80 分，可累计
		参编	每部 50 分，可累计
	论文	学术论文	每部 70 分，可累计
		收录论文	每部 50 分，可累计
	科研	国家级科研项目	每项 90 分，可累计
		省部级科研项目	每项 70 分，可累计
		横向科研项目	每项 50 分，可累计
		校级科研项目	每项 30 分，可累计

一级 KPI	二级 KPI	三级 KPI	KPI 标准
服务	社会兼职	国家级社团	可加 80 分
		省级社团	可加 60 分
		市级社团	可加 40 分
		其他社团	可加 20 分
	校内兼职	担任领导	可加 80 分
		担任班主任	可加 50 分

在进行考核时，将教师的各项指标得分进行相加再与所得的权重相乘求和，得出最终结果。通过收集各方面的意见，制定了以下得评价等级及其标准(如表 8-5 所示)。

表 8-5 不同职称的教师绩效考核等级及其标准

职称	优秀	称职	基本称职	不称职
教授	$X \geq 99$ 分	$89 \text{ 分} \leq // < 99 \text{ 分}$	$79 \text{ 分} \leq // < 89 \text{ 分}$	$X < 79 \text{ 分}$
副教授	$X \geq 94$ 分	$84 \text{ 分} \leq // < 94 \text{ 分}$	$74 \text{ 分} \leq // < 84 \text{ 分}$	$X < 74 \text{ 分}$
讲师与助教	$X \geq 89$ 分	$79 \text{ 分} \leq // < 89 \text{ 分}$	$69 \text{ 分} \leq // < 79 \text{ 分}$	$X < 69 \text{ 分}$

(五)A 高校教师 KPI 权重的制定

1. AHP 理论

(1)概念。

AHP 法：通过样本数据建立绩效指标层次结构，构造判断矩阵，计算指标权重并进行一致性检验等这些关键步骤处理一些量化问题，这是一种科学性、系统性、可量化分析的一种统计方法^[20]。

(2)层次分析法的步骤。

① 建立递接层次模型，包括目标层、准则层、方案层三层。

② 建成对比较矩阵：由专家依据自己的经验和知识对同一层级的指标对其重要性评分并运用 1~9 标度法进行定量描述。具体含义如表 8-6 所示。

③ 计算各层次指标相对于上一层次权重并做一致性检验。

具体步骤见附录。

④ 计算各层次对目标层的权重并对其进行一次性检验，当方案层的组合一致性比率小于 0.1 时，整个层次通过一致性检验，就可以根据组合权重的排序选择方案，作为决策的依据^[21]。

表 8-6 1~9 标度的具体含义

标 度	含 义
1	两个元素对某个属性具有同样重要性
3	两个元素比较，一元素比另一元素稍微重要
5	两个元素比较，一元素比另一元素明显重要
7	两个元素比较，一元素比另一元素重要得多
9	两个元素比较，一元素比另一元素极端重要
2, 4, 6, 8	表示需要重要性在上述两个标准之间
1, 1/2, …, 1/9	两个元素的反比较

2. AHP 理论的应用

(1)某高校教师 KPI 阶梯层次结构图的制定，如表 8-1 所示。

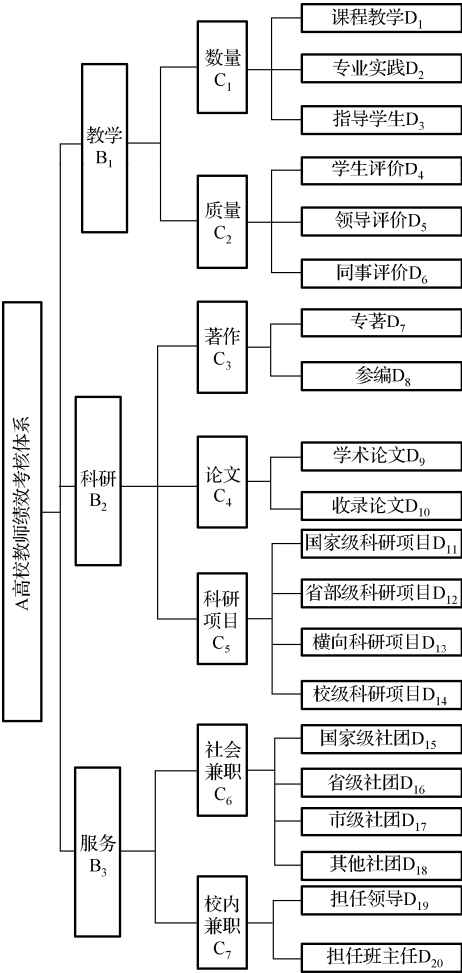


图 8-1 某高校教师 KPI 阶梯层次结构图

(2)用 AHP 计算权重，如表 8-7 至表 8-14 所示。

表 8-7 B₁、B₂、B₃ 权重计算及其一致性检验

A	教学 B ₁	科研 B ₂	服务 B ₃	W _A	一致性检验
B ₁	1	1	3	0.43	$\lambda=3$
B ₂	1	1	3	0.43	CI _A =0
B ₃	1/3	1	1	0.14	CR _A =0.1<0

表 8-8 C₁、C₂ 权重计算及其一致性检验

B ₁	数量 C ₁	质量 C ₂	W _{B1}	一致性检验
C ₁	1	1	0.5	$\lambda=2$
C ₂	1	1	0.5	CI _A =0
				CR _A =0<0.1

表 8-9 C₃、C₄、C₅ 权重计算及其一致性检验

B ₂	著作 C ₃	论文 C ₄	科研项目 C ₅	W _{B2}	一致性检验
C ₃	1	3	3	0.6	$\lambda=3$
C ₄	1/3	1	1	0.2	CI _{B2} =0
C ₅	1/3	1	1	0.2	CR _{B2} =0

表 8-10 C₆、C₇ 权重计算及其一致性检验

B ₃	社会兼职 C ₆	校内兼职 C ₇	W _{B3}	一致性检验
C ₆	1	1	0.5	$\lambda=2$
C ₇	1	1	0.5	CI _{B3} =0
				CR _{B3} =0

表 8-11 D₁、D₂、D₃ 权重计算及一致性检验

C ₁	课程教学 D ₁	专业实践 D ₂	指导学生 D ₃	W _A	一致性检验
D ₁	1	3/2	3/2	0.42	$\lambda=3$
D ₂	2/3	1	1	0.29	CI _{C1} =0
D ₃	2/3	1	1	0.29	CR _{C1} =0

表 8-12 D₄、D₅、D₆ 权重计算及一致性检验

C ₂	学生评价 D ₄	领导评价 D ₅	同事评价 D ₆	W _{C2}	一致性检验
D ₄	1	2	3	0.54	$\lambda=3.0092$
D ₅	1/2	1	2	0.3	CI _{C2} =0.003
D ₆	1/3	1/2	1	0.16	CR _{C2} =0.005

表 8-13 D₇、D₈ 权重计算及一致性检验

C ₃	专著 D ₇	参编 D ₈	W _{C3}	一致性检验
D ₇	1	4	0.8	$\lambda=2$
D ₈	1/4	1	0.2	CI _{B3} =0
				CR _{B3} =0

表 8-14 D₉、D₁₀ 权重计算和一致性检验

C ₄	学术论文 D ₉	收录论文 D ₁₀	W _{C4}	一致性检验
D ₉	1	3	0.75	$\lambda=2$
D ₁₀	1/3	1	0.25	CI _{C4} =0
				CR _{C4} =0

可见各矩阵 $CR < 0.1$ ，表示通过一致性检验，之后要计算组合权重和做一致性检验。通过上述层次分析步骤的讲述可得：

$$\mathbf{W}_2 = \begin{bmatrix} 0.43 \\ 0.43 \\ 0.14 \end{bmatrix} \quad (8-1)$$

$$W_3 = \begin{bmatrix} 0.5 & 0 & 0 \\ 0.5 & 0 & 0 \\ 0 & 0.6 & 0 \\ 0 & 0.2 & 0 \\ 0 & 0.2 & 0 \\ 0 & 0 & 0.5 \\ 0 & 0 & 0.5 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0.43 \\ 0.43 \\ 0.14 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.215 \\ 0.215 \\ 0.258 \\ 0.086 \\ 0.086 \\ 0.07 \\ 0.07 \end{bmatrix} \quad (8-2)$$

$$W_4 = \begin{bmatrix} 0.42 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0.29 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0.29 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0.54 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0.3 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0.16 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0.8 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0.2 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0.75 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0.25 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0.46 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0.23 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0.23 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0.08 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0.46 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0.23 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0.23 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0.08 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0.75 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0.25 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0.215 \\ 0.215 \\ 0.258 \\ 0.086 \\ 0.086 \\ 0.07 \\ 0.07 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.0903 \\ 0.06235 \\ 0.06235 \\ 0.1161 \\ 0.0645 \\ 0.0344 \\ 0.2064 \\ 0.0516 \\ 0.0645 \\ 0.0215 \\ 0.0395 \\ 0.01978 \\ 0.01978 \\ 0.00688 \\ 0.0322 \\ 0.0161 \\ 0.0161 \\ 0.0056 \\ 0.0525 \\ 0.0175 \end{bmatrix} \quad (8-3)$$

当得出结果后对结果进行组内一致性检验。

由上述计算可得：

$$CR^{(2)} = 0 \tag{8-4}$$

$$\begin{aligned} CR^{(3)} &= CI^{(3)} / RI^{(3)} \\ &= (CI_{B1}, CI_{B2}, CI_{B3})W_2 / (RI_{B1}, RI_{B2}, RI_{B3})W_2 \\ &= (0, 0, 0) \begin{bmatrix} 0.43 \\ 0.43 \\ 0.15 \end{bmatrix} / (0, 0, 0) \begin{bmatrix} 0.43 \\ 0.43 \\ 0.15 \end{bmatrix} = 0 < 0.1 \end{aligned} \tag{8-5}$$

$$CR^{(4)} = CI^{(4)} / RI^{(4)} \tag{8-6}$$

其中

$$\begin{aligned} CI^{(4)} &= (CI_{C1}, CI_{C2}, CI_{C3}, CI_{C4}, CI_{C5}, CI_{C6}, CI_{C7})W_3 \\ &= (0, 0, 0, 0, 0, 0, 0) \begin{bmatrix} 0.215 \\ 0.215 \\ 0.258 \\ 0.086 \\ 0.086 \\ 0.07 \\ 0.07 \end{bmatrix} = 0 \end{aligned} \tag{8-7}$$

由于各层次 CR 等于 0，所以各层次 RI=0。例如：

$$\begin{aligned} RI^{(4)} &= (RI_{C1}, RI_{C2}, RI_{C3}, RI_{C4}, RI_{C5}, RI_{C6}, RI_{C7})W_3 \\ &= (0, 0, 0, 0, 0, 0, 0) \begin{bmatrix} 0.215 \\ 0.215 \\ 0.258 \\ 0.086 \\ 0.086 \\ 0.07 \\ 0.07 \end{bmatrix} = 0 \end{aligned} \tag{8-8}$$

$CR^*=0+0+0=0<0.1$ ，通过了一致性检验。因此通过 AHP 法计算出高校教师的 KPI 权重，如表 8-15 所示。

表 8-15 高校教师 KPI 指标权重

一级 KPI 及其权重		二级 KPI 及其权重		三级 KPI 及其权重	
教学 B ₁	0.43	数量 C ₁	0.215	课程教学 D ₁	0.0903
				专业实践 D ₂	0.06235
				指导学生 D ₃	0.06235
		质量 C ₂	0.215	学生评价 D ₄	0.1161
				领导评价 D ₅	0.0645
				同事评价 D ₆	0.0344
科研 B ₂	0.43	著作 C ₃	0.258	专著 D ₇	0.2064
				参编 D ₈	0.0516
		论文 C ₄	0.086	学术论文 D ₉	0.0645
				收录论文 D ₁₀	0.0215
		科研项目 C ₅	0.086	国家级科研项目 D ₁₁	0.03956
				省部级科研项目 D ₁₂	0.01978
				横向科研项目 D ₁₃	0.01978
				校级科研项目 D ₁₄	0.00688
服务 B ₃	0.14	社会兼职 C ₆	0.07	国家级社团 D ₁₅	0.0322
				省级社团 D ₁₆	0.0161
				市级社团 D ₁₇	0.0161
				其他社团 D ₁₈	0.0056
		校内兼职 C ₇	0.07	担任领导 D ₁₉	0.0525
				担任班主任 D ₂₀	0.0175

四、在对高校教师进行绩效考核时需要注意的问题

（一）高校在制定 KPI 指标时存在的问题分析

指标要素与组织战略目标不一致。制定的目标要素具有主观性，如果不能正确把握很容易偏离高校组织以培养人才为目的的战略目标。

指标要素制定不符合 SMART 原则。也就是说制定 KPI 指标时要满足上述所描述的 SMART 的具体要求。

目标制定得不够高，缺乏挑战性。将 KPI 指标标准制定得太低，很容易实现，将降低激励、督促的作用，教师一旦很容易达到高校制定的标准将降低对自身的要求，不易于高校提升教学水平，在高校竞争中无法处于有利的竞争地位。

将 KPI 指标与例行性工作简单地等同。要将教师关键的工作经过总结

高度概括制定为绩效考核的关键指标，不能简简单单地将教师的所有工作都作为 KPI 绩效考核指标。

KPI 指标数量太多或太少。一般建议关键绩效指标(KPI)数量控制在 8 个以内，但可能会出现太多太少的问题。如果太少不能全面地考核工作，太多则指标重要性相对减弱，因此一般我们讲关键绩效指标(KPI)数量设定在 5~8 个。将高校教师的关键绩效考核指标也制定在这个范围内比较科学。

(二)高校在制定 KPI 指标标准和指标权重时存在的问题分析

定性指标与定量指标相混淆。关键绩效指标(KPI)标准的制定相当困难，对于定量的指标更容易制定，然而对于一些描述性的指标不能通过公式等统计学方法制定，对其需要通过专业知识收集意见制定科学的指标标准。

具有主观性。确定指标权重，由专家等评价指标，专家通过自己的知识、专业进行判断必然掺杂主观因素，使其得出来的“相对重要性”结果具有主观性。

(三)KPI 方法在高校教师绩效考核中使用需要遵循的原则

1. 坚持与高校战略目标相一致

制定指标、体系始终要明确高校组织的目标，沿着这个目标前进，不能脱离大方向。要保持科研与教学两头抓，防止出现一头倒的现象。

2. 明确目的性，进行科学定位

要明确建立 KPI 绩效考核体系的直接目的(提高教师教学水平和教学质量)与最终目标(培养人才、促进高校发展)。对绩效考核进行科学的定位才能起到该有的激励效果，促进教师的全面发展；明确高校目标，加强对教师观念的引导，防止高校教师为了得到好的考核成绩而出现学术腐败行为^[21]。

3. 保持动态性，不能一成不变

KPI 绩效考核体系一旦建立并不是一成不变的，它需要根据高校组织环境的变化而变化，不能成为僵化的体系，否则将失去考核的意义。

4. 加强制度建设，进行监督

KPI 绩效考核体系实施过程中可能会出现偏差，这并不是因为体系自

身的问题，而是在实施中由于各种缘故例如人情等导致 KPI 绩效考核出现不良现象。因此建立严格的实施制度，并要求严格执行同时建立配套的监督制度，确保 KPI 绩效考核公平公正，激发高校教师的积极性。

5. 得到各级管理者的支持，员工的信任

得到管理者的认同才能保证制度能够下放并有实施的可能性，得到员工的信任才能保证制度顺利执行。

总之，将关键绩效考核方法运用到高校教师绩效考核中通过定性和定量的方法建立 KPI 考核体系既具有科学性，也遵循现代绩效管理理论。联系高校实际情况制定 KPI 绩效考核体系能满足此校对教师考核的要求，其体系具有实用性、系统性、科学性、可操作性，此外 KPI 绩效考核体系必须随着高校组织的环境的变化而变化不能一成不变，结合实际对 KPI 绩效考核体系做适当的调整，充分发挥 KPI 绩效考核体系的作用。

结论与启示

结合国内外高等教育监测的理论和实践经验，我们提出一系列符合我国特色的高等教育质量监测的技术操作系统构建时应注意的问题，以期促进我国高等教育优质发展。

1. 分层设计目标体系，关注成果性目标

目标的划分是确定相关主体、指标设计和选择技术手段的基础，是高等教育质量发展指数设计之前必不可少的工作。高等教育质量发展不是静态地均等发展，而是一个“质量—不质量—质量”不断螺旋式上升的动态过程。根据 UNESCO、OECD 与世界银行的经验，高等教育质量发展的目标可概括为四个维度阶段、四个水平维度。四个维度阶段主要是：(1)入学机会(入学率)的大致平等；(2)基本办学条件的大致均等；(3)教师及管理资源的大致均等；(4)学习者学业成就及升学机会的大致均等。四个水平维度则指：(1)最低层次是区域内的大致均等；(2)中等层次的是区域间的大致均等；(3)高级层次是国家间的大致均等；(4)最高层次是不分民族、地区、性别、家庭背景的学生享有大致均等的高等教育入学机会，保障顺利完成学业的办学资源，及取得大致均等的教育质量与升学机会。这一目

标体系充分展示了系统与系统间、要素与要素间的相互作用,从背景输入、过程监督和成果产出方面全面展现高等教育质量发展过程的关系与问题,尤其关注教育质量等产出方面。

依据国际高等教育质量发展的经验,我国高等教育质量指数设计的目标可分为输入性目标、过程性目标和成果性目标。输入性目标主要测量为了实现质量发展而进行的人、财、物的投入,主要用来分析资源是否严格按照预期规划分配,属于投入性目标评估。过程性目标主要测量通过投入所获得的直接福利,即投入对相关利益群体带来的变化,主要用来分析用于特定目标群体的资源是否落实到位,属于过程性目标评估。成果性目标主要测量高等教育产出的获得、使用情况及满意度等,即分析产出对目标群体带来的直接的或间接的影响,主要用来分析目标的达成情况,属于结果性目标评估。其中,前两类目标均属于中间目标。成果性目标属于终期目标,这也符合国际上对教育质量的重视。从这点来说,分层次目标体系能够直接作用于质量指数的设计与筛选,有益于高等教育系统的正确发展。

2. 厘清监测主体界限,实现多元化主体监测

政府机构、教育督导部门、专家、校长、教师、家长和学生等相关利益群体是高等教育质量发展的主体力量,他们共同推进了高等教育质量发展。在传统的高等教育监测中,政府是绝对的监测主体,它对监测对象既有监督职能,也有评估和指导职能,集“责、权、利”为一体,不存在委托代理关系。伴随教育民主化趋势,社会公众、社区代表、家长和研究机构等相关利益群体也参与进来,监测的范围和规模不断扩大,这明显超出了政府有限的财力、人力和知识范畴。政府中教育督导机构(委托人)就需要将部分监督权力委托给相关利益群体(代理人),从而形成多元的委托代理关系。

从委托形式看,政府机构可以让教育督导部门与研究机构合作,在政府机构宏观调控和管理下,委托给第三方进行基础教育监测,赋予其监督和评价学校的权利,并充分关注社会公众的意见。对第三方机构的赋权,实际是通过外部监督机制来约束政府和学校,完善二者的治理结构,形成三方相互制衡的约束机制,最终促使政府和学校不断提升教育质量。在这种“政府管、学校办、第三方评”多元关系中,政府机构需要从监督和评

估的双重身份中脱离出来，将更多精力放在宏观管理和协调上来，将评价和评估职能赋予给第三方机构，有效激励第三方机构对学校进行严格监督和准确评价。

多层次、多元化的主体特点，使得各方权力制衡，不同主体间呈现出稳定的运行模式。政府机构作为监督执行者具有较高的主动权，第三方机构具有权威的评估权，公众代表等具有较高的监督权。这种顶点稳定、关系交互的权力运行方式保障了监测程序的公正，而不会发生重心倾向于某一方。同时，各个主体之间相互沟通交流也保证了监测数据的真实性和准确性，从各个层次可以彼此印证数据可靠性，确保了评估指标的实践性。

3. 保障监测对象具体化，科学构建指标体系

教育质量发展指数必须确定一系列能够表述高等教育质量发展目标和质量发展状态的指标体系，使之成为监测的具体对象，实现高等教育质量发展目标量化。为此，在指标选取和设计时要遵循以下原则。

第一，普适性。为确保监测结果的可比性与一致性，不同层次主体应采用相同的监测和评价方式，体现相同指标维度的特点，要确保国家、区域、城乡和学校高等教育质量发展指标体系具有连贯性和系统性。第二，政策相关性。地区高等教育质量发展指数的设计要符合上级政府政策条例，指标的具体选取需要参考国家高等教育政策督导条例来进行，要具有政策的相关性，从而为制定符合本地区经济发展的高等教育质量政策提供指导和帮助。第三，依据“政策-现状-目标”评价程序。“政策-现状-目标”的评价程序要求地方教育行政部门对本地高等教育现状要有明确认识，并能设定清晰可测量的政策、目标、定性目标值和可评价指标，以便高等教育质量发展指数的实施、评估和反馈。第四，可靠性与准确性。基础指标是进行高等教育质量程度测量的基础数据，也是构建指标和指数系统的基础，要保证其可靠性和准确性。另外，在进行指标筛选时还需使用已有的资源和数据，包括政府、学校、公众和研究机构等，避免耗费精力去重复获取信息。第五，关联性指标分析。在指标体系构建中，设定的指标之间可能存在着较高的相关度。其中一个指标的变化可能会影响另外两个指标的变化，指标与指标之间的关系可能正相关也可能负相关。对此，可借鉴国际经验采用“指标捆绑法”。如可以将学校用地面积、学校建筑面积、教学仪

器设备、学校固定资产价值和教育经费等投入性指标捆绑在一起，用来分析教育资源投入的质量程度。

同时，指标内容一方面要包括对县域内高等教育校际间质量状况的监测评估，另一方面要对地方政府推进高等教育质量发展的工作进行监测评估，并且要把公众对本县高等教育质量发展的满意度作为评估认定的重要参考。

4. 完善数据密集型技术平台，增强结果的应用性

大数据时代的到来，政府已不再是唯一信息方来源，数据库成为收集高等教育质量信息的重要技术平台。从系统观点出发，数据库囊括了一个单位或一个应用领域所有信息，它是一个关于数据和数据模型组织、描述和存储的通用数据梳理系统。根据不同用户的需求，数据库可以实现数据自然存储，加强信息资源共享，从而摆脱人为存储数据的程序限制和制约。

借鉴国际经验，高等教育质量发展指数监测的数据库可分为内部和外部两类。内部数据库是政府部门规划管理数据并进行数据储存、输入分析和指标构建的内部系统，外部数据库则是为方便公众查询使用的开放系统。这两类系统之间的数据内容是有交叉联系的，但功能和运行模式各不相同。内部数据库是一种高度集中的“巨型仓储型”数据库，包含了有关高等教育监测的政策信息、指标体系、监测手段、成果考量等内容，并设有国家库和地方库两个层次。国家库提供各类数据来源，各地区根据国家库中的数据进行比照，结合地方发展水平制定本地区数据库。外部数据库的数据来源于内部数据库，但外部数据库会根据不同的查询内容进行重新排列组着，以方便外部公众参考和使用。公众可以据此进行单项指标、多项指标和不同地区信息的查询，并由系统自动生成简单易懂的分析图表。当然，外部数据库提供了查询参阅功能，民众不可以对数据进行编辑和修改，数据的流动形式为单项的输出模式，仅是对民众而建立的即时性综合查询平台。综合来看，这两类数据库借助计算机系统实现了大数据交互和共享，充分满足不同群体需求，提高了监测结果的真实性和适用性，这是其他分析技术无法做到的。

5. 引进先进的监测技术手段，直观呈现多维监测数据

根据本研究对国内外案例的分析可知，很多地区的教育监测技术系统都成功引入 LSO 数据密集型监测平台和 GIS 可视化信息系统等，并有效解

决了指标数据的可测性与客观性问题，这一点值得我国学习。这些技术并未涉及国别之间的差异和实操性的问题，具有很强的通适性。在高等教育质量监测中，如果能够引进先进的监测技术手段，不仅能够及时抓取数据、高效地分析数据，而且能够更直观化地呈现监测结果，以有利于将监测结果用于政策改进。

6. 增强高等教育质量监测常态化机制，建立监测预警和问责制度

为保障对高等教育质量长期和稳定的监测，我们应逐步形成科学可行的监测体系和相应的监测工作机制、数据采集系统和真实性核查机制，并形成常规监测指标和特色监测指标以适应国家质量要求与当年热点难点问题。同时，通过教育基尼系数法来测度区域内高等教育校际质量程度，通过差异系数法对监测结果的准确性进行对比验证，用平均数比较的方法鉴别典型弱势学校及学校的弱势方面，以形成健全的结果反馈机制、政府决策运用机制和社会公众监督机制。

加强监测过程的动态管理，建立监测预警及问责制。高等教育均衡发展监测制度执行过程中要实行动态管理，政府不仅要對高等教育发展状况进行年度监测和评估，还要建立“监测-分析-整改-促进”的常态化与长效性工作机制，敦促和指导没有达到标准的地区开展工作。对达到均衡标准的高校继续进行监测，通过差异系数标准的比对，建立严格的复查制度以防止非均衡滑坡现象的出现，制定梯度式动态管理机制及时掌握高等教育质量发展的状况。

附录 教育部关于全面提高高等教育质量的 若干意见(教高〔2012〕4号)

各省、自治区、直辖市教育厅(教委),新疆生产建设兵团教育局,有关部门(单位)教育司(局),部属各高等学校:

为深入贯彻落实胡锦涛总书记在庆祝清华大学建校 100 周年大会上的重要讲话精神和《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020 年)》,大力提升人才培养水平、增强科学研究能力、服务经济社会发展、推进文化传承创新,全面提高高等教育质量,现提出如下意见。

(一)坚持内涵式发展。牢固确立人才培养的中心地位,树立科学的高等教育发展观,坚持稳定规模、优化结构、强化特色、注重创新,走以质量提升为核心的内涵式发展道路。稳定规模,保持公办普通高校本科招生规模相对稳定,高等教育规模增量主要用于发展高等职业教育、继续教育、专业学位硕士研究生教育以及扩大民办教育和合作办学。优化结构,调整学科专业、类型、层次和区域布局结构,适应国家和区域经济社会发展需要,满足人民群众接受高等教育的多样化需求。强化特色,促进高校合理定位、各展所长,在不同层次不同领域办出特色、争创一流。注重创新,以体制机制改革为重点,鼓励地方和高校大胆探索试验,加快重要领域和关键环节改革步伐。按照内涵式发展要求,完善实施高校“十二五”改革和发展规划。

(二)促进高校办出特色。探索建立高校分类体系,制定分类管理办法,克服同质化倾向。根据办学历史、区位优势和资源条件等,确定特色鲜明的办学定位、发展规划、人才培养规格和学科专业设置。加快建设若干所世界一流大学和一批高水平大学,建设一批世界一流学科,继续实施“985 工程”、“211 工程”和优势学科创新平台、特色重点学科项目。加强师范、艺术、体育以及农林、水利、地矿、石油等行业高校建设,突出学科

专业特色和行业特色。加强地方本科高校建设，以扶需、扶特为原则，发挥政策引导和资源配置作用，支持有特色高水平地方高校发展。加强高职学校建设，重点建设好高水平示范(骨干)高职学校。加强民办高校内涵建设，办好一批高水平民办高校。实施中西部高等教育振兴计划，推进东部高校对口支援西部高校计划。完善中央部属高校和重点建设高校战略布局。

(三)完善人才培养质量标准体系。全面实施素质教育，把促进人的全面发展和适应社会需要作为衡量人才培养水平的根本标准。建立健全符合国情的人才培养质量标准体系，落实文化知识学习和思想品德修养、创新思维和社会实践、全面发展和个性发展紧密结合的人才培养要求。会同相关部门、科研院所、行业企业，制订实施本科和高职高专专业类教学质量国家标准，制订一级学科博士、硕士学位和专业学位基本要求。鼓励行业部门依据国家标准制订相关专业人才培养评价标准。高校根据实际制订科学的人才培养方案。

(四)优化学科专业和人才培养结构。修订学科专业目录及设置管理办法，建立动态调整机制，优化学科专业结构。落实和扩大高校学科专业设置自主权，按照学科专业设置管理规定，除国家控制布点专业外，本科和高职高专专业自主设置，研究生二级学科自主设置，在有条件的学位授予单位试行自行增列博士、硕士一级学科学位授权点。开展本科和高职高专专业综合改革试点，支持优势特色专业、战略性新兴产业相关专业和农林、水利、地矿、石油等行业相关专业以及师范类专业建设。建立高校毕业生就业和重点产业人才供需年度报告制度，健全专业预警、退出机制。连续两年就业率较低的专业，除个别特殊专业外，应调减招生计划直至停招。加大应用型、复合型、技能型人才培养力度。大力发展专业学位研究生教育，逐步扩大专业学位硕士研究生招生规模，促进专业学位和学术学位协调发展。

(五)创新人才培养模式。实施基础学科拔尖学生培养试验计划，建设一批国家青年英才培养基地，探索拔尖创新人才培养模式。实施卓越工程师、卓越农林人才、卓越法律人才等教育培养计划，以提高实践能力为重点，探索与有关部门、科研院所、行业企业联合培养人才模式。推进医学教育综合改革，实施卓越医生教育培养计划，探索适应国家医疗体制改革需要的临床医学人才培养模式。实施卓越教师教育培养计划，探索中小学

特别是农村中小学骨干教师培养模式。提升高职学校服务产业发展能力，探索高端技能型人才系统培养模式。鼓励因校制宜，探索科学基础、实践能力和人文素养融合发展的人才培养模式。改革教学管理，探索在教师指导下，学生自主选择专业、自主选择课程等自主学习模式。创新教育教学方法，倡导启发式、探究式、讨论式、参与式教学。促进科研与教学互动，及时把科研成果转化为教学内容，重点实验室、研究基地等向学生开放。支持本科生参与科研活动，早进课题、早进实验室、早进团队。改革考试方法，注重学习过程考查和学生能力评价。

(六)巩固本科教学基础地位。把本科教学作为高校最基础、最根本的工作，领导精力、师资力量、资源配置、经费安排和工作评价都要体现以教学为中心。高校每年召开本科教学工作会议，着力解决人才培养和教育教学中的重点难点问题。高校制订具体办法，把教授为本科生上课作为基本制度，将承担本科教学任务作为教授聘用的基本条件，让最优秀的教师为本科一年级学生上课。鼓励高校开展专业核心课程教授负责制试点。倡导知名教授开设新生研讨课，激发学生专业兴趣和学习动力。完善国家、地方和高校教学名师评选表彰制度，重点表彰在教学一线做出突出贡献的优秀教师。定期开展教授为本科生授课情况的专项检查。完善国家、地方、高校三级“本科教学工程”体系，发挥建设项目在推进教学改革、加强教学建设、提高教学质量上的引领、示范、辐射作用。

(七)改革研究生培养机制。完善以科学研究和实践创新为主导的导师负责制。综合考虑导师的师德、学术和实践创新水平，健全导师遴选、考核等制度，给予导师特别是博士生导师在录取、资助等方面更多自主权。专业学位突出职业能力培养，与职业资格紧密衔接，建立健全培养、考核、评价和管理体系。学术学位研究生导师应通过科研任务，提高研究生的理论素养和实践能力。推动高校与科研院所联合培养，鼓励跨学科合作指导。专业学位研究生实行双导师制，支持在行业企业建立研究生工作站。开展专业学位硕士研究生培养综合改革试点。健全研究生考核、申诉、转学等机制，完善在课程教学、中期考核、开题报告、预答辩、学位评定等各环节的研究生分流、淘汰制度。

(八)强化实践育人环节。制定加强高校实践育人工作的办法。结合专业特点和人才培养要求，分类制订实践教学标准。增加实践教学比重，确

保各类专业实践教学必要的学分(学时)。配齐配强实验室人员,提升实验教学水平。组织编写一批优秀实验教材。加强实验室、实习实训基地、实践教学共享平台建设,重点建设一批国家级实验教学示范中心、国家大学生校外实践教育基地、高职实训基地。加强实践教学管理,提高实验、实习实训、实践和毕业设计(论文)质量。支持高职院校学生参加企业技改、工艺创新等活动。把军事训练作为必修课,列入教学计划,认真组织实施。广泛开展社会调查、生产劳动、志愿服务、公益活动、科技发明、勤工助学和挂职锻炼等社会实践活动。新增生均拨款优先投入实践育人工作,新增教学经费优先用于实践教学。推动建立党政机关、城市社区、农村乡镇、企事业单位、社会服务机构等接收高校学生实践制度。

(九)加强创新创业教育和就业指导服务。把创新创业教育贯穿人才培养全过程。制订高校创新创业教育教学基本要求,开发创新创业类课程,纳入学分管理。大力开展创新创业师资培养培训,聘请企业家、专业技术人才和能工巧匠等担任兼职教师。支持学生开展创新创业训练,完善国家、地方、高校三级项目资助体系。依托高新技术产业开发区、工业园区和大学科技园等,重点建设一批高校学生科技创业实习基地。普遍建立地方和高校创新创业教育指导中心和孵化基地。加强就业指导服务,加快就业指导服务机构建设,完善职业发展和就业指导课程体系。建立健全高校毕业生就业信息服务平台,加强困难群体毕业生就业援助与帮扶。

(十)加强和改进思想政治教育。全面实施思想政治理论课课程方案,推动中国特色社会主义理论体系进教材、进课堂、进头脑。及时修订教材和教学大纲,充分反映马克思主义中国化最新成果。改进教学方法,把教材优势转化为教学优势,增强教学实效。制定思想政治理论课教师队伍建设规划,加大全员培训、骨干研修、攻读博士学位、国内外考察等工作力度。加强马克思主义理论学科建设,为思想政治理论课提供学科支撑。实施高校思想政治理论课建设标准,制定教学质量测评体系。加强形势与政策教育教学规范化、制度化建设。实施立德树人工程,提高大学生思想政治教育工作科学化水平。创新网络思想政治教育,建设一批主题教育网站、网络社区。推动高校普遍设立心理健康教育和咨询机构,开好心理健康教育课程。增强教师心理健康教育意识,关心学生心理健康。制定大学生思想政治教育工作测评体系。启动专项计划,建设一支高水平思想政治教育

专家队伍，推进辅导员队伍专业化职业化。创新学生党支部设置方式，加强学生党员的教育、管理和服 务，加强在学生中发展党员工作，加强组织员队伍建设。加强爱国、敬业、诚信、友善等道德规范教育，推动学雷锋活动机制化常态化。推进全员育人、全过程育人、全方位育人，引导学生自我教育、自我管理和自我服务。

(十一)健全教育质量评估制度。出台高校本科教学评估新方案，加强分类评估、分类指导，坚持管办评分离的原则，建立以高校自我评估为基础，以教学基本状态数据常态监测、院校评估、专业认证及评估、国际评估为主要内容，政府、学校、专门机构和社会多元评价相结合的教学评估制度。加强高校自我评估，健全校内质量保障体系，完善本科教学基本状态数据库，建立本科教学质量年度报告发布制度。实行分类评估，对 2000 年以来未参加过评估的新建本科高校实行合格评估，对参加过评估并获得通过的普通本科高校实行审核评估。开展专业认证及评估，在工程、医学等领域积极探索与国际实质等效的专业认证，鼓励有条件的高校开展学科专业的国际评估。对具有三届毕业生的高职学校开展人才培养工作评估。加强学位授权点建设和研究生培养质量监控，坚持自我评估和随机抽查相结合，每 5 年对博士、硕士学位授权点评估一次。加大博士学位论文抽检范围和力度，每年抽查比例不低于 5%。建立健全教学合格评估与认证相结合的专业学位研究生教育质量保障制度。建设学位与研究生教育质量监控信息化平台。

(十二)推进协同创新。启动实施高等学校创新能力提升计划。按照国家急需、世界一流要求，坚持“需求导向、全面开放、深度融合、创新引领”原则，瞄准世界科技前沿，面向国家战略和区域发展重大需求，以体制机制改革为重点，以创新能力提升为突破口，通过政策和项目引导，大力推进协同创新。探索建立校校协同、校所协同、校企(行业)协同、校地(区域)协同、国际合作协同等开放、集成、高效的新模式，形成以任务为牵引的人事聘用管理制度、寓教于研的人才培养模式、以质量与贡献为依据的考评机制、以学科交叉融合为导向的资源配置方式等协同创新机制，产出一批重大标志性成果，培养一批拔尖创新人才，在国家创新体系建设中发挥重要作用。

(十三)提升高校科技创新能力。实施教育部、科技部联合行动计划。

制定高校科技发展规划。依托重点学科，加快高校国家(重点)实验室、重大科技基础设施、国家工程技术(研究)中心以及教育部重点实验室、工程技术中心建设与发展。积极推进高校基础研究特区、国际联合研究中心、前沿技术联合实验室和产业技术研究院、都市发展研究院、新农村发展研究院等多种形式的改革试点，探索高校科学研究面向经济社会发展、与人才培养紧密结合、促进学科交叉融合的新模式。

(十四)繁荣发展高校哲学社会科学。实施新一轮高校哲学社会科学繁荣计划。积极参与马克思主义理论研究和建设工程，推进哲学社会科学教学科研骨干研修，做好重点教材编写和使用工作，形成全面反映马克思主义中国化最新成果的哲学社会科学学科体系和教材体系。推进高校人文社会科学重点研究基地建设，新建一批以国家重大需求为导向和新兴交叉领域的重点研究基地，构建创新平台体系。加强基础研究，强化应用对策研究，促进交叉研究，构建服务国家需要与鼓励自由探索相结合的项目体系。瞄准国家发展战略和重大国际问题，推进高校智库建设。重点建设一批社会科学专题数据库和优秀学术网站。实施高校哲学社会科学“走出去”计划，推进优秀成果和优秀人才走向世界，增强国际学术话语权和影响力。

(十五)改革高校科研管理机制。激发创新活力、提高创新质量，建立科学规范、开放合作、运行高效的现代科研管理机制。推进高校科研组织形式改革，提升高校科研管理水平，加强科研管理队伍建设，增强高校组织、参与重大项目的能力。创新高校科研人员聘用制度，建立稳定与流动相结合的科研团队。加大基本科研业务费专项资金投入力度，形成有重点的稳定支持和竞争性项目相结合的资源配置方式。改进高校科学研究评价办法，形成重在质量、崇尚创新、社会参与的评价方式，建立以科研成果创造性、实用性以及科研对人才培养贡献为导向的评价激励机制。

(十六)增强高校社会服务能力。主动服务经济发展方式转变和产业转型升级，加快高校科技成果转化和产业化，加强高校技术转移中心建设，形成比较完善的技术转移体系。支持高校参与技术创新体系建设，参与组建产学研战略联盟。开展产学研合作基地建设改革试点，引导高校和企业共建合作创新平台。瞄准经济社会发展重大理论和现实问题，加强与相关部门和地方政府合作，建设一批高水平咨询研究机构。支持高校与行业部门(协会)、龙头企业共建一批发展战略研究院，开展产业发展研究

和咨询。组建一批国际问题研究中心，深入研究全球问题、热点区域问题、国别问题。

(十七)加快发展继续教育。推动建立继续教育国家制度，搭建终身学习“立交桥”。健全宽进严出的继续教育学习制度，改革和完善高等教育自学考试制度。推进高校继续教育综合改革，引导高校面向行业和区域举办高质量学历和非学历继续教育。实施本专科继续教育质量提升计划、高校继续教育资源开放计划。开展高校继续教育学习成果认证、积累和转换试点工作，鼓励社会成员通过多样化、个性化方式参与学习。深入开展和规范以同等学力申请学位工作。

(十八)推进文化传承创新。传承弘扬中华优秀传统文化，吸收借鉴世界优秀文明成果。加强对前人积累的文化成果研究，加大对文史哲等学科支持力度，实施基础研究中长期重大专项和学术文化工程，推出一批标志性成果，推动社会主义先进文化建设。发挥文化育人作用，把社会主义核心价值观融入国民教育全过程，建设体现社会主义特点、时代特征和学校特色的大学文化。秉承办学传统，凝练办学理念，确定校训、校歌，形成优良校风、教风和学风，培育大学精神。组织实施高校校园文化建设创新项目。加强图书馆、校史馆、博物馆等场馆建设。面向社会开设高校名师大讲堂，开展高校理论名家社会行等活动。稳步推进孔子学院建设，促进国际汉语教育科学发展。推进海外中国学研究，鼓励高校合作建立海外中国学术研究中心。实施当代中国学术精品译丛、中华文化经典外文阐释汇校项目，建设一批国际知名的外文学术期刊、国际性研究数据库和外文学术网站。

(十九)改革考试招生制度。深入推进高考改革，成立国家教育考试指导委员会，研究制定考试改革方案，逐步形成分类考试、综合评价、多元录取的高校考试招生制度。改革考试内容和形式，推进分类考试，扩大高等职业教育分类入学考试试点和高等职业教育单独招生考试。改革考试评价方式，推进综合评价，探索形成高考与高校考核、高中学业水平考试和综合素质评价相结合的多样化评价体系。改革招生录取模式，推进多元录取，逐步扩大自主选拔录取改革试点范围，在坚持统一高考基础上，探索完善自主录取、推荐录取、定向录取、破格录取的方式，探索高等职业教育“知识+技能”录取模式。改革高考管理制度，推进“阳光工程”，加

快标准化考点建设，规范高校招生秩序、高考加分项目和艺术体育等特殊类型招生。实施支援中西部地区招生协作计划，扩大东部高校在中西部地区招生规模。推进硕士生招生制度改革，突出对考生创新能力、专业潜能和综合素质的考查。推进博士生招生选拔评价方式、评价标准和内容体系等改革，把科研创新能力作为博士生选拔的首要因素，完善直博生和硕博连读等长学制选拔培养制度。建立健全博士生分流淘汰与名额补偿机制。

(二十)完善研究生资助体系。加大研究生教育财政投入，对纳入招生计划的学术学位和专业学位研究生，按综合定额标准给予财政拨款。建立健全研究生教育收费与奖助学金制度。依托导师科学研究或技术创新经费，增加研究生的研究资助额度。改革奖学金评定、发放和管理办法，实行重在激励的奖学金制度。设立国家奖学金，奖励学业成绩优秀、科研成果显著、社会公益活动表现突出的研究生。设立研究生助学金，将研究生纳入国家助学体系。

(二十一)完善中国特色现代大学制度。落实和扩大高校办学自主权，明确高校办学责任，完善治理结构。发布高校章程制定办法，加强章程建设。配合有关部门制定并落实坚持和完善普通高校党委领导下的校长负责制实施办法，健全党政议事规则和决策程序，依法落实党委职责和校长职权。坚持院系党政联席会议制度。高校领导要把主要精力投入到学校管理工作中，把工作重点集中到提高教育质量上。加强学术组织建设，优化校院两级学术组织构架，制定学术委员会规则，发挥学术委员会在学科建设、学术评价、学术发展中的重要作用。推进教授治学，发挥教授在教学、学术研究和学校管理中的作用。建立校领导联系学术骨干和教授制度。加强教职工代表大会、学生代表大会建设，发挥群众团体的作用。总结推广高校理事会或董事会组建模式和经验，建立健全社会支持和监督学校发展的长效机制。

(二十二)推进试点学院改革。建立教育教学改革试验区，在部分高校设立试点学院，探索以创新人才培养体制为核心、以学院为基本实施单位的综合性改革。改革人才招录与选拔方式，实行自主招生、多元录取，选拔培养具有创新潜质、学科特长和学业优秀的学生。改革人才培养模式，实行导师制、小班教学，激发学生学习主动性、积极性和创造性，培养拔尖创新人才。改革教师遴选、考核与评价制度，实行聘用制，探索年薪制，

激励教师把主要精力用于教书育人。完善学院内部治理结构，实行教授治学、民主管理，扩大学院教学、科研、管理自主权。

(二十三)建设优质教育资源共享体系。建立高校与相关部门、科研院所、行业企业的共建平台，促进合作办学、合作育人、合作发展。鼓励地方建立大学联盟，发挥部属高校优质资源辐射作用，实现区域内高校资源共享、优势互补。加强高校间开放合作，推进教师互聘、学生互换、课程互选、学分互认。加强信息化资源共享平台建设，实施国家精品开放课程项目，建设一批精品视频公开课程和精品资源共享课程，向高校和社会开放。推进高等职业教育共享型专业教学资源库建设，与行业企业联合建设专业教学资源库。

(二十四)加强省级政府统筹。加大省级统筹力度，根据国家标准，结合各地实际，合理确定各类高等教育办学定位、办学条件、教师编制、生均财政拨款基本标准，合理设置和调整高校及学科专业布局。省级政府依法审批设立实施专科学历教育的高校，审批省级政府管理本科高校学士学位授予单位，审核硕士学位授予单位的硕士学位授予点和硕士专业学位授予点。核准地方高校的章程。完善实施地方“十二五”高等教育改革和发展规划。加大对地方高校的政策倾斜力度，根据区域经济社会发展需要，重点支持一批有特色高水平地方高校。推进国家示范性高等职业院校建设计划，重点建设一批特色高职院校。

(二十五)提升国际交流与合作水平。支持中外高校间学生互换、学分互认、学位互授联授。继续实施公派研究生出国留学项目。探索建立高校学生海外志愿服务机制。推动高校制定本科生和研究生中具有海外学习经历学生比例的阶段性目标。全面实施留学中国计划，不断提高来华留学教育质量，进一步扩大外国留学生规模，使我国成为亚洲最大的留学目的地国。以实施海外名师项目和学科创新引智计划等为牵引，引进一批国际公认的高水平专家学者和团队。在部分高校开展聘请外籍人员担任“学术院系主任”、“学术校长”试点。推动高校结合实际提出聘用外籍教师比例的增长性目标。做好高校领导和骨干教师海外培训工作。支持高职学校开展跨国技术培训。支持高校境外办学。支持高校办好若干所示范性中外合作办学机构，实施一批中外合作办学项目。

(二十六)加强师德师风建设。制定高校教师职业道德规范。加强职业

理想和职业道德教育，大力宣传高校师德楷模的先进事迹，引导教师潜心教书育人。健全师德考评制度，将师德表现作为教师绩效考核、聘用和奖惩的首要内容，实行师德一票否决制。在教师培训特别是新教师岗前培训中，强化师德教育特别是学术道德、学术规范教育。制定加强高校学风建设的办法，完善高校科研学术规范，建立学术不端行为惩治查处机构。对学术不端行为者，一经查实，一律予以解聘，依法撤销教师资格。

(二十七)提高教师业务水平和教学能力。推动高校普遍建立教师教学发展中心，重点支持建设一批国家级教师教学发展示范中心，有计划地开展教师培训、教学咨询等，提升中青年教师专业水平和教学能力。完善教研室、教学团队、课程组等基层教学组织，坚持集体备课，深化教学重点难点问题研究。健全老中青教师传帮带机制，实行新开课、开新课试讲制度。完善助教制度，加强助教、助研、助管工作。探索科学评价教学能力的办法。鼓励高校聘用具有实践经验的专业技术人员担任专兼职教师，支持教师获得校外工作或研究经历。加大培养和引进领军人物、优秀团队的力度，积极参与“千人计划”，实施“长江学者奖励计划”和“创新团队发展计划”，加强高层次人才队伍建设。选择一批高校探索建立人才发展改革试验区。实施教师教育创新平台项目。建立教授、副教授学术休假制度。

(二十八)完善教师分类管理。严格实施高校教师资格制度，全面实行新进人员公开招聘制度。完善教师分类管理和分类评价办法，明确不同类型教师的岗位职责和任职条件，制定聘用、考核、晋升、奖惩办法。基础课教师重点考核教学任务、教学质量、教研成果和学术水平等情况。实验教学教师重点考核指导学生实验实习、教学设备研发、实验项目开发等情况。改革薪酬分配办法，实施绩效工资，分配政策向教学一线教师倾斜。鼓励高校探索以教学工作量和教学效果为导向的分配办法。加强教师管理，完善教师退出机制，规范教师兼职兼薪。加强高职学校专业教师双师素质和双师结构专业教学团队建设，鼓励和支持兼职教师申请教学系列专业技术职务。依法落实民办高校教师与公办高校教师平等法律地位。

(二十九)加强高校基础条件建设。建立全国高校发展和建设规划项目储备库及管理信息系统，严格执行先规划、后建设制度。通过多种方式整合校园资源，优化办学空间，提高办学效益。完善办学条件和事业发展监

测、评价及信息公开制度。加快推进教育信息化进程，加强数字校园、数据中心、现代教学环境等信息化条件建设。完善高等学历教育招生资格和红、黄牌学校审核发布制度，确保高校办学条件不低于国家基本标准。积极争取地方政府支持，缓解青年教师住房困难。

(三十)加强高校经费保障。完善高校生均财政定额拨款制度，建立动态调整机制，依法保证生均财政定额拨款逐步增长。根据经济发展状况、培养成本和群众承受能力，合理确定和调整学费标准。完善财政捐赠配比政策，调动高校吸收社会捐赠的主动性、积极性。落实和完善国家对高校的各项税收优惠政策。推动高校建立科学、有效的预算管理机制，统筹财力，发挥资金的杠杆和导向作用。优化经费支出结构，加大教学投入。建立项目经费使用公开制度，增加高校经费使用透明度，控制和降低行政运行成本。建立健全自我约束与外部监督有机结合的财务监管体系，提高资金使用效益。

中华人民共和国教育部

二〇一二年三月十六日

参 考 文 献

- [1] 吕立志. 崇尚学术: 中国大学文化建设内在之魂[J]. 高等教育研究, 2011, (1): 15.
- [2] Philip G. Altbach. Comparative Perspectives on the Academic Profession, New York: Praeger Publisher, 1977: 2.
- [3] 唐世纲. 大学文化进化的内在机制现代教育管理[J]. 现代教育管理, 2013, (8): 19.
- [4] 夏丽萍. 高等教育资源配置研究[D]. 四川: 四川大学, 2006.
- [5] Ergu, D. & G. Kou. A simple method to improve the consistency ratio of the pairwise comparison matrix in ANP[J]. MyIDEAS, 2011, (1): 246-252.
- [6] Ergu, D. & G. Kou. A simple method to improve the consistency ratio of the pairwise comparison matrix in ANP[J]. MyIDEAS, 2011, (1): 255-259.
- [7] 河南省教育厅. 2013 年河南省教育事业发展统计公报 [Z]. 2014-04-03. <http://www.haedu.gov.cn/2014/04/03/1396505613265.html>.
- [8] 国家统计局. 中国统计年鉴[Z]. 2013.
- [9] 席新. 河南省普通高校经费供求前景分析[J]. 河南社会科学, 2006(1): 131-134.
- [10] 河南省人民政府. 河南省中长期教育改革发展规划纲要(2010—2020 年)[Z]. 2011-01-03. <http://gzhy.haedu.cn/2011/01/13/1294886459352.html>.
- [11] UNESCO. 2014. <http://en.unesco.org/themes/education-21st-century>.
- [12] UNESCO. 2013. <http://www.uis.unesco.org/Education/Pages/default.aspx>.
- [13] 蒋凯. 教育研究的国际视野——联合国教科文组织教育研究机构的比较分析[J]. 比较教育研究, 2008, (01): 71-76.
- [14] 王俊烽, 温得中, 傅楷淇. 传播终身学习理念推进全民教育发展——访联合国教科文组织终身学习研究所所长阿奈·卡尔森[J]. 世界教育信息, 2014, (21): 42-45.
- [15] 楚江亭, 郭德侠. 关于建立我国教育标准的思考——兼论 UNESCO《国际教育标准分类法》的主要内容[J]. 教育理论与实践, 2002(10), 11-16.

- [16] 世界银行集团. 世界银行 2010 年度报告[R]. 华盛顿: 世界银行出版社, 2010: 5-6.
- [17] 张振助. 国际教育指标及统计的比较与借鉴[J]. 复旦教育论坛, 2009: 50-55.
- [18] 世界银行集团. 世界银行 2010 年度报告[R]. 华盛顿: 世界银行出版社, 2010: 6-7.
- [19] 教育部. 教育部关于进一步推进高等教育质量发展的若干意见[Z]. 2005-10-21. http://www.moe.edu.cn/publicfiles/business/htmlfiles/moe/s3321/201001/xxgk_81809.html.
- [20] 国家中长期教育改革和发展规划纲要工作小组办公室. 国家中长期教育改革和发展规划纲要[Z]. 2010-03-01.
- [21] 教育部. 督导办负责人就《县域高等教育质量发展督导评估暂行办法》答记者. 2012-06-20.
- [22] 张娜. 世界银行 SABER 项目及对教育质量监测与保障的启示[J]. 教育科学研究, 2011: 47-49, 55.
- [23] 世界银行集团. 世界银行 2010 年度报告[R]. 华盛顿: 世界银行出版社, 2010: 22-27.
- [24] 闫温乐.“全民学习”愿景下的教育资助——《世界银行 2020 教育战略》述评[J]. 比较教育研究, 2011(10): 34-38.
- [25] Buckingham Shum Simon. OECD “ Learning Analytics Policy Brief ” [Z]. 2015-03-30. <http://iite.unesco.org/pics/publications/en/files/3214711.pdf>.
- [26] Stufflebeam D. L., et al. 评估模型[M]. 北京: 北京大学出版社, 2007.
- [27] Stufflebeam D. L. The CIPP Model for Program Evaluation [A]. Madaus G. F, Scriven M. S, Stufflebeam D. L. Evaluation Models[C]. Boston, MA: Kluwer-Nijhoff, 1983: 117.
- [28] Jim Gray. Jim Gray on E-Science: A Transformed Scientific Method[Z]. 2015-03-30. http://research.microsoft.com/en-us/collaboration/fourthparadigm/4th_paradigm_book_jim_gray_transcript.pdf.
- [29] Nature. Big Data Specials[Z]. 2008-09-03. <http://www.nature.com/news/specials/bigdata/index.html>.
- [30] Science. Special Online Collection: Dealing with Data[Z]. <http://www.sciencemag.org/site/special/data/>. 2011-02-11. 2015-03-30.

- [31] 冯芷艳, 郭迅华, 曾大军.大数据背景下商务管理研究若干前沿课题[J].管理科学学报, 2013, 16(1): 23-25.
- [32] 金勇进, 刘展.大数据背景下非概率抽样的统计推断问题[J].统计研究, 2016, 33(3): 57-60.
- [33] 王铭, 王战军.质量树: 高等教育监测评估新方法[J].清华大学教育研究, 2015(3): 21-13.
- [34] 李江波, 王战军.研究生教育质量监测[J].学位与研究生教育, 2015(6): 33-35.
- [35] 乔锦忠.优质高等教育入学机会分布的区域差异[J].北京师范大学学报(社会科学版), 2007(1): 4-5.
- [36] 汪璇.大数据背景下的信号处理研究[J].数字通信世界, 2016(2): 132-134.
- [37] 蔡晓平.当代中国高等教育管理环境的定位及监测[J].华南师范大学学报(社会科学版), 2014(4): 7-9.
- [38] 李向军.省级高等教育专业质量网络监测体系的研究与构建[D].广西: 广西大学, 2008: 31-36.
- [39] 周平红.我国高等教育信息化水平测评与发展预测研究[D].武汉: 华中师范大学, 2012: 21-22.
- [40] 焦丽亚.第十届海峡两岸心理与教育测验学术研讨会暨全国教育与心理统计测量学术年会[J].心理学探新, 2012: 122-124.
- [41] 焦臻, 黄宪, 张敏强.中小学教学质量监测技术的开发与应用——以“广州市基础教育学业质量监测系统”的开发与应用为例[J].教育测量与评价(理论版), 2009(06): 33-36.
- [42] 王建华.从高等教育质量到高质量的高等教育——在高等教育领域内我们应该怎样谈质量[J].江苏高教, 2015(6): 11-12.
- [43] 李永宁.中美高等教育拨款制度比较及其启示[J].2015(12): 20.
- [44] 曹国永.深化高等教育综合改革应着力解决的几个问题[J].2016(1): 6.
- [45] 滕堂伟, 赵培.科学研究与高等教育“三重融合”的国家知识创新体系优化[J].科技进步与对策, 2015(9): 42-44.
- [46] 崔锐捷, 于渤.高等教育对国防工业发展的贡献率测度模型分析[J].哈尔滨工程大学学报, 2008(10): 10.
- [47] 朱东华, 袁军鹏.技术监测指标研究及其实证分析[J].科学学研究, 2003(4): 26-28.

- [48] 朱哲君.面向北京可持续发展的高新技术转移监测方法研究[D].北京:北京工业大学, 2014: 11-13.
- [49] 李凌杰.从科技进步监测指标看河南的科技发展[J].华北水利水电学院学报(社科版), 2014(01): 5-6.
- [50] 朱斌, 张辉.基于贝叶斯网络的高层建筑外墙饰面砖脱落风险发生概率研究[J].三峡大学学报(自然科学版), 2014(4): 4-6.
- [51] 李国芳, 刘宇东, 孙玮.基于多核优化的网络流量监测指标评价系统[J].计算机与数字工程, 2015(2): 71-73.
- [52] 黄伟.在 VC++6.0 应用程序中利用位图实现大数据量计算绘图的快速显示、保存与打印[J].电脑编程技巧与维护, 2002(3): 15.
- [53] 赵越, 陈志伟, 蔡淑慧.大数据量科学计算数据的动态 Web 可视化[J].现代计算机: 上半月版, 2012: (5): 22-23.
- [54] 李毅.一种快速地质绘图系统的研究与应用[D].四川: 电子科技大学, 2006: 41-45.
- [55] 任永功.面向聚类的数据可视化方法及相关技术研究[D].黑龙江: 东北大学, 2014: 34-35.
- [56] 吴云东, 王慧, 张钧.大数据量遥感影像立体观察和量测的设计与实现[J].海洋测绘, 2004(4): 33.
- [57] 于长虹, 王运武.大数据背景下数字校园建设的目标、内容与策略[J].中国电化教育, 2013(10): 15-17.
- [58] 张汝梯, 翟力娟.美英高等教育质量监测评估体系比较[J].高等农业教育, 2003(7): 14.
- [59] 李义, 鄢雪梅.浅析构建基于.net 平台的高等教育监测评估信息系统[J].电子技术与软件工程, 2016(12): 8-10.
- [60] 王琦.基于 OGC 标准的大数据量遥感影像共享服务研究[D].辽宁: 辽宁工程技术大学, 2013: 52-53.
- [61] 肖红缨, 乔伟峰, 王战军.高等教育监测评估的哲学审视[J].中国高教研究, 2015(2): 23-24.
- [62] 罗建平, 马陆亭.高校学生素质培养的影响因素探究——基于 2011 年“首都高等教育质量与学生发展监测”项目相关数据的分析[J].黑龙江高教研究, 2013(9): 22.

- [63] 赵叶珠.学生参与：欧洲高等教育质量保障中的新维度[J].复旦教育论坛，2011(1)：7-8.
- [64] 杨小峻，王毅.中国高等教育现代化指标体系研究的回顾与展望[J].高教发展与评估，2016(2)：17-18.
- [65] 王庆国.试论我国区域高等教育竞争力的评价及对策[J].实验室研究与探索，2016(2)：5-7.
- [66] 岳建平，方露，黎呢.变形监测理论与技术研究进展[J].测绘通报，2007(7)：13-14.
- [67] 杨进，肖湘宁.电能质量监测技术发展新趋势——网络化、信息化、标准化[J].电力自动化设备，2004(11)：11-13.
- [68] 杨智春，于哲峰.结构健康监测中的损伤检测技术研究进展[J].力学进展，2004(2)：3-5.
- [69] 周银燕.学生主体评价：高等教育质量评价的新视角——以英国《全国学生调查》为例[J].教育，2016,16：21-23.
- [70] 丁楠，单兵.新常态下我国高等教育规模扩张与教育质量问题研究[J].教育科学(全文版)，2016,05：102-103.
- [71] 施晓光.西方高等教育全面质量管理习题对我国的启示[J].比较教育研究，2002(2)：46-47.
- [72] 赵中建.高等教育全面质量管理的概念框架[J].全球教育展望，1997(5)：28-30.
- [73] 中国联合网络通信有限公司.移动互联网业务数据平台与分析检测系统[Z].2013-12-19.
- [74] 张营.深基坑监测方法与精度要求研究及其工程应用[D].山东：山东大学，2012：36-38.
- [75] 文巧均.基于状态空间模型的复杂动态过程监测方法研究[D].浙江：浙江大学，2014：27-29.
- [76] 王战军，廖湘阳，周学军.中国高等教育评估实践的问题及对策[J].清华大学教育研究，2004(6)：15-16.
- [77] 陈彬，欧金荣.从“政府失灵”看我国高等教育评估改革[J].高等师范教育研究，2003(3)：37.
- [78] 马廷奇.大学利益相关者与高等教育评估制度创新[J].华中师范大学学报(人文社会科学版)，2009(2)：16.
- [79] 白华.学习效果评估：美国高等教育评估发展的趋向[J].河北师范大学学报(教育

- 科学版), 2012(3): 11-14.
- [80] 王向红.我国高等教育评估质量保证研究——元评价的视角[D].武汉: 华中科技大学, 2007: 51-53.
- [81] 刘吉林.权力博弈下高等教育评估合法性研究[D].山东: 山东师范大学, 2011: 28-31.
- [82] 叶国珍.高等教育评估保障体系研究[D].南京: 南京航空航天大学, 2005: 62-63.
- [83] 刘艳锐, 孙福田, 索瑞霞.基于效益最优的企业物流外包决策的量化研究[J].数学的实践与认识, 2010(10): 11-12.
- [84] 靳诚, 徐菁.江苏省旅游景点空间分布差异定量化研究[J].地域研究与开发, 2012(6): 23-25.
- [85] 国琳.基于 AHP 的山东省地方政府门户网站评估体系研究[D].天津: 南开大学, 2012: 45-47.
- [86] 吴锋.基于 AHP 与 CBR 技术的注射模职能报价方法研究[D].浙江: 浙江大学, 2008: 51-53.
- [87] 戴彦, 周铁军.基于 AHP 技术的巴蜀古镇保护评估模型研究[J].南方建筑, 2009(4): 24-25.
- [88] 李玮, 赵艳萍.基于社会网络分析的 E-mail 内容安全动态监测模型[J].北京理工大学 3 学报, 2006(z1): 10-11.
- [89] 闵剑.企业跨国并购风险动态监测研究[D].武汉: 武汉理工大学, 2013: 14-16.
- [90] 刘建.基于主动规则的动态监测模型研究[J].信息系统工程, 2014(4): 12-13.
- [91] 李荣国.基于 DM&AHP 技术的大学生干部素质评定与决策[J].中国科教创新导刊, 2010(25): 131-135.
- [92] 党耀国, 刘思峰, 刘斌.以 $x(1)(n)$ 为初始条件的 GM 模型[J].中国管理科学, 2005(1): 105-106.
- [93] 胡海霞.基于灰色系统与时间序列的矿产资源产量预测[D].四川: 成都理工大学, 2011: 23-24.
- [94] 周拥军, 邓才华.线性 ELV 模型的 TLS 估计及其典型应用[J].中国有色金属学报, 2012(3): 10.
- [95] 王志胜, 王道波, 蔡宗琰.用于缓变故障检测的残差检验法[J].西安电子科技大学学报(自然科学版), 2014(3): 34-35.
- [96] 梅从立.过程工业数据显著误差检测技术研究[D].浙江: 浙江大学, 2007: 47-48.

- [97] 杨丽丽.基于 GM 模型进行舰船纵摇参数预测[J].国外电子测量技术, 2013(3): 4-6.
- [98] 顾翠伶, 王宁, 梁艳艳.GM(1,1)模型在中国人口序列预测中的应用[J].中小企业管理与科技, 2015(27): 13-15.
- [99] 赵廷健.基于 QAR 数据的波音 727NG 飞机辅助排故系统[J].航空维修与工程, 2016(3): 24.
- [100] 张维维.我国经济社会协调发展的动态监测、影响机理及实现路径研究[D].浙江: 浙江大学, 2014: 32-35.
- [101] 张犁, 林晖, 李斌.互联网时代的地理信息系统[J].测绘学报, 1998(1): 24-26.
- [102] 林智超, 孙蕾.多维数据库模式下联机数据分析技术的实施[J].计算机技术与发展, 2010(5): 43-44.
- [103] 吴涛, 李必强, 钱正芳.GM(1,1)模型的关联度检验分析[J].武汉理工大学学报, 2002(6): 32.
- [104] 于志斌.城市供水管网地理信息系统的设计与实现[D].黑龙江: 哈尔滨理工大学, 2015: 36-39.
- [105] 巴雅尔, 敖登高娃, 沈彦俊.地理信息系统支持下 Spot/vegetation NDVI 影像的大尺度神经网络分类[J].红外与毫米波学报, 2005(6): 45.
- [106] 温贤鑫.COM 组件动态监测技术研究[D].武汉: 华中科技大学, 2008: 27-31.
- [107] 覃雄派, 王会举, 杜小勇.大数据分析——RDBMS 与 MapReduce 的竞争与共生[J].软件学报, 2012(1): 21.
- [108] 许丽平.择校: “堵”还是“疏”——一种基于分类法视角的分析[J].当代教育科学, 2007(18): 101-103.
- [109] 刘俊, 俞国平.结合图论与地理信息系统的供水管网分区优化[J].同济大学学报(自然科学版), 2012(12): 68-69.
- [110] 谭文.基于 GIS 的警用地理信息系统的设计与实现[D].天津: 天津大学, 2013: 46-47.
- [111] 唐颖华, 诸葛丽蓉.基于 AST 分析的时间定额数据库的建立与应用[J].装备制造技术, 2012(3): 15-17.
- [112] 桂宇波.美国中小学择校研究[D].重庆: 西南大学, 2006: 65-66.
- [113] 王子青.基于基尼系数的东中西部收入差距测算及原因分析[D].安徽: 安徽大学, 2014: 73-75.

- [114] 赵伟, 马瑞永.中国区域金融增长的差异——基于泰尔指数的测度[J].经济地理, 2006(1): 54.
- [115] 艾术林.高校科技团队 KPI 绩效考评体系的构建[J].科技经济市场, 2009(5): 55-58.
- [116] 倪萍, 廖建新, 王纯.一种 KPI 映射到 KQI 的通用算法[J].电子与信息学报, 2008(10): 43-46.
- [117] 艾小青.有限总体基尼系数的统计推断[J].统计与信息论坛, 2016(3): 66-68.
- [118] 张彦琦, 唐贵立, 王文昌.基尼系数和泰尔指数在卫生资源配置公平性研究中的应用[J].中国卫生统计, 2008(3): 113-116.
- [119] 门宝辉, 梁川.基于变异系数权重的水质评价属性识别模型[J].哈尔滨工业大学学报, 2005(10): 25-27.
- [120] 吕金娜.基尼系数的应用与估计方法研究[D].黑龙江: 黑龙江大学, 2015: 54-56.
- [121] 付靖.变异系数在既有结构可靠性检验中的应用研究初探[D].西安: 西安建筑科技大学, 2009: 25-32.
- [122] 薛丽香, 邱保志.基于变异系数的边界点检测算法[J].2009(5): 42.
- [123] 王金南, 逯元堂, 周劲松.基于 GDP 的中国资源环境基尼系数分析[J].中国环境科学, 2006(1): 25-28.
- [124] 杨柳青.基于 KPI 技术的绩效管理体系研究[D].上海: 同济大学, 2004: 65-66.
- [125] 张英.基于泰尔指数测度我国基本医疗服务均等化研究[D].南京: 南京中医药大学, 2015: 57-59.
- [126] 侯明辉.基于 GIS 的基础教育均衡性评估方法研究——以北京市宣武区小学为例[D].首都师范大学, 2008: 12.
- [127] 湖南大学教育科学研究院.高等教育质量省级监控体系研究[M].湖南大学出版社, 2012: 162.

后 记

本书是 2013 年国家社科基金教育学青年项目“权力视阈下大学组织内部冲突机理及对策研究”(CFA130153)、中国博士后科学基金第 55 批面上资助项目“权力视阈下现代大学组织内部冲突机理及对策研究(2014M552002)”、河南省教育厅 2017 年度人文社会科学研究一般项目“利益相关者视角下大学组织学术资源配置机理研究(2017-ZZJH-142)”和“河南省高等学校哲学社会科学创新团队支持计划(2013-CXTD-06)”研究成果之一。在本课题研究过程中,得到了河南大学教育科学学院李桂荣教授的悉心指导,以及李申申教授、赵俊峰教授、汪基德教授、王北生教授等老师的真知灼见,更感谢王星霞、李向辉、姚松和李妍妍等团队成员的大力协助,他们为研究工作提出了不少宝贵意见和建议,才能保证课题的进程和研究质量。另外,本书的研究建立在一大批理论与实践工作者的研究成果之上,如河南省教育厅刁玉华副厅长、河南科技大学严全治教授、河南科技大学管理学院朱选功院长、河南科技大学发展规划处田虎伟副处长等人的研究成果,同时受到河南省高等学校人文社会科学重点研究基地“高等教育与区域经济协调发展研究”支持,在此一并表示最诚挚的感谢。

由于时间和水平有限,研究还存在一些需要完善之处。敬请各位专家、学者批评指正。

尤 莉